radioelektronik

7 '87

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-8802

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 30 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCIKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa. Tel. 31-93-65 od godz. 9—15.



Radioelektronik

LIPIEC 1987 ● ROCZNIK XXXVIII (98)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

7 '87

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1. 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 195 zł, półroczna 390 zł, roczna 780 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam 1499C/D. Skład techniką fotograficzną. Nakład 250 000 egz. Ark druk 4,5 Cena zł 65. Numer zamknięto 29.V.1987 r K-86

■ **Nowe komputery „R-34".** Zakłady Elektroniczne Elwro pomyślnie rozwijają od kilkunastu lat specjalizację w produkcji komputerów jednolitego systemu „Riad" dla krajów RWPG. Do niedawna wytwarzano w Elwro komputery typu R-32, które były przeznaczone do przetwarzania danych, a także do automatyzacji zarządzania produkcją. W 1986 r. załoga zakładów Elwro podjęła produkcję nowej rodziny komputerów jednolitego systemu oznaczonych symbolem R-34, które mają bardziej nowoczesną konstrukcję, są uniwersalne i niezawodne. Jak zapowiadają konstruktorzy-informatycy z zakładów Elwro, nowe komputery znajdą wkrótce powszechne zastosowanie w gospodarce, a także w nauce dzięki bogatym możliwościom oprogramowania oraz rozbudowanemu systemowi kontroli i diagnostyki. Będą one mogły, oczywiście, współpracować z mikrokomputerami typu Elwro-800. Przypomnijmy, że pierwsza seria nowych komputerów typu R-34 przechodzi próby w Czechosłowacji, gdzie została wysłana przez zakłady Elwro. Plany przewidują, że do końca bieżącej 5-latki załoga zakładów Elwro dostarczy kilkadziesiąt tego typu komputerów dla kraju i na eksport.

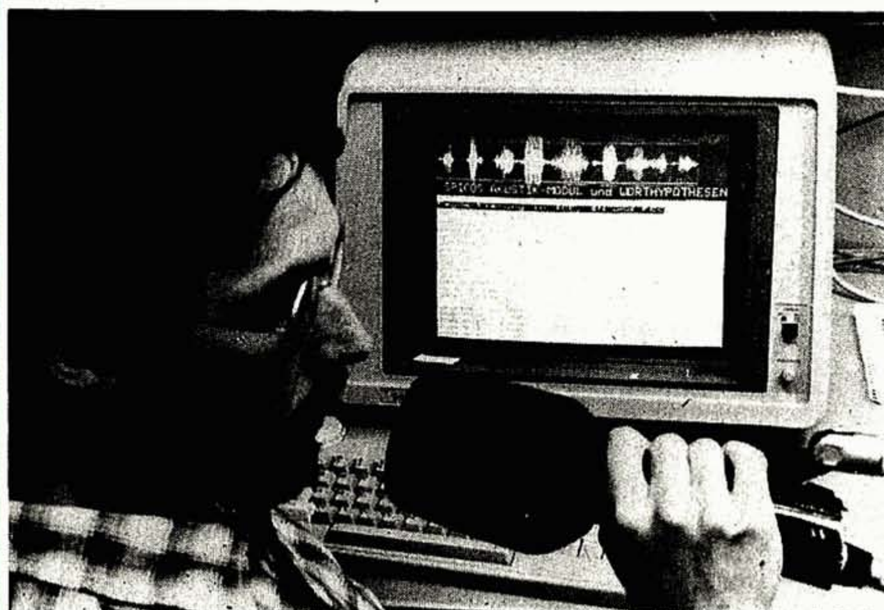
■ **MAZOVIA 1016 — profesjonalny 16-bitowy mikrokomputer.** Mikrokomputer osobisty MAZOVIA 1016 jest odpowiednikiem mikrokomputera IBM PC/XT, jest on również zgodny ze wzorem przyjętym przez kraje RWPG. Główną zaletą MAZOVII 1016 jest niezwykle bogate oprogramowanie, zarówno systemowe i narzędziowe, jak i użytkowe w różnych wersjach przystosowanych do potrzeb użytkownika. Podstawowym systemem operacyjnym jest PC DOS w wersji polskiej, można jednak stosować inne systemy jak CP/M 86, XENIX oferowane przez Przedsiębiorstwo Handlowo-Produkcyjne „MIKROKOMPUTERY" Sp. z o.o. Użytkowników samodzielnie opracowujących oprogramowanie użytkowe zainteresują kompilatory języków BASIC, PASCAL, FORTRAN, COBOL, C, MACRO ASEMBLER. PHP „MIKROKOMPUTERY" oferuje również zespół programów użytkowych, dostosowanych do konkretnych zastosowań, zawierający: bazy danych (odpowiedniki dBASE II, dBASE III), arkusz obliczeniowy (odpowiednik Multiplan), procesory tekstowe typu WORDSTAR, oprogramowanie grafiki prezentacyjnej oraz programy zintegrowane typu PFM File i Lotus 1, 2, 3. Dla odbiorców dostępne jest również oprogramowanie użytkowe, takie jak: systemy finansowo-księgowe, systemy ewidencji materiałowej i zarządzania magazynami, systemy wspomagania prac inżynierskich (CAD/CAM), oprogramowanie dla potrzeb medycyny, oprogramowanie dydaktyczne itd.

Podstawowe dane techniczne mikrokomputera MAZOVIA 1016

Procesor 16-bitowy KA810 WM86 (8086), koprocesor matematyczny (8087) — opcja.
Pamięć RAM 256 ÷ 640 kB, pamięć ROM 48 kB, pamięć na dysku elastycznym 2 × 360 kB lub 2 × 180 kB, pamięć dyskowa „WINCHESTER" 10 ÷ 30 MB — opcja.
Drukarki: D100 PC, D200, D180.
Monitory: monochromatyczny MM 12P lub kolorowy MGK 14.
Klawiatura 84-klawiszowa: QWERTY, polska.

■ **SPICOS — nowy eksperymentalny system do bezpośredniego porozumiewania się mową z komputerem.** Znane i stosowane są już urządzenia peryferyjne umożliwiające wydawanie głosem rozkazów — pojedynczymi słowami lub krótkimi, określonymi zdaniami — komputerom lub urządzeniom automatyki, zawierającym układy przetwarzania danych. Dalsze rozszerzenie zastosowań informatyki wymaga stworzenia warunków do bezpośredniego porozumiewania się normalną mową z komputerami. Takim urządzeniem jest system SPICOS (fot. niżej) opracowany wspólnie przez laboratoria firm Siemens i Philips oraz holenderski instytut naukowo-badawczy (Instituut voor Perceptie Onderzoek). System rozumie zdania tworzone z 1000 słów, mające charakter pytań kierowanych do systemu komputerowego. Działanie systemu jest w skrócie następujące: wypowiedziane do mikrofonu zdanie (słowa) jest analizowane elektroakustycznie i przekazane do bloku „rozpoznawania", który ustala znaczenie słów i wstępnie rodzaj zdania. W następnym bloku „analizy lingwistycznej" jest przebadana struktura gramatyczna zdania i ustalony jego sens. Następnie „blok dialogu" kieruje odpowiednie pytanie do banku danych i otrzymuje odpowiedź, która może być wyświetlona w postaci odpowiedniego tekstu, bądź system może być wyposażony w urządzenie do syntezy mowy i podać odpowiedź głosem. W obecnym stadium opracowania, przydatnym już do praktycznych zastosowań, system nie jest zdolny do stawiania użytkownikowi pytań dodatkowych, mających na celu uzyskanie uzupełniających informacji lub wyjaśnienie źle sformułowanych pytań. Konieczny jest również wstępny trening systemu przez użytkownika, aby zostały przyswojone cechy akustyczne mowy użytkownika.

■ **Nowy termoelement.** Technicy z amerykańskiego Narodowego Laboratorium w Los Alamos wynaleźli nowy rodzaj termoelementu, który może być stosowany m.in. jako źródło prądu do urządzeń i instrumentów służących do eksperymentów badawczych w przestrzeni kosmicznej. Nowy termoelement jest w stanie dostarczać energię elektryczną o mocy 17 watów przez około... 20 lat bez przerwy. Składa się on z relatywnie małego, szczelnie osłoniętego bloku grafitowego o wymiarach 5 × 10 × 10 cm. Wewnątrz znajdują się cztery „tabletki" plutonu, które stanowią sztabki paliwa jądrowego, zasilającego termoelement. Grafitowa obudowa uniemożliwia przedostanie się na zewnątrz promieniowania radioaktywnego. Koncepcja tego źródła energii oraz jego małe wymiary umożliwiają wy-



korzystanie go w przyszłości do zasilania sztucznego serca. Obecnie można je stosować do zasilania wielu instrumentów, np. do pomiarów powietrza lub wody w służbie ochrony środowiska, które muszą pracować bez przerwy w miejscach pozbawionych innych źródeł energii.

Popularny zestaw hi-fi firmy AKAI. Znana z produkcji bardzo dobrych magnetofonów japońska firma AKAI wytwarza obecnie również inny sprzęt AUDIO-VIDEO, odznaczający się przemyślanymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i dobrą jakością wykonania. Ostatnio wiele uwagi poświęcono opracowaniu popularnych zestawów hi-fi, przeznaczonych dla nabywców o skromnych możliwościach finansowych. Taki właśnie zestaw wieżowy typu MIDI-10W jest przedstawiony na fot. niżej. Zestaw zawiera: półautomatyczny gramofon z napędem paskowym (AP-M10), tuner z zakresem fal średnich i UKF wyposażony w system przycisków umożliwiających bezpośrednie wybranie 16 stacji (AT-M20), wzmacniacz m.cz. o mocy 2 × 25 W mający wejście mikrofonowe i możliwość mieszania sygnału z mikrofonu z dowolnym innym(AM-M10) oraz podwójny magnetofon kasetowy, umożliwiający kopiowanie zapisów oraz ciągłe odtwarzanie muzyki z obu kaset (HX-M30W). Zestaw może być uzupełniony płytofonem cyfrowym (CD-M300). Do wzmacniacza mogą być przyłączone dowolne zespoły głośnikowe o impedancji 4÷16 Ω. Parametry zestawu spełniają z nadwyżką wymagania norm hi-fi. Szerokość zestawu wynosi 350 mm, a wysokość około 400 mm.



Nowe pamięci optyczne. Laserowa płyta wizyjna i optyczna pamięć cyfrowa, to dwie metody optycznego zapisu danych komputerowych, tekstu oraz obrazów stacjonarnych i ruchomych. W niedalekiej przyszłości mogą stać się one podstawą do tworzenia dużych, zautomatyzowanych archiwów, przydatnych do wzbogacania zintegrowanych biurowych systemów komputerowych. Te ostatnie korzystałyby z centralnych banków danych oraz takich publicznych systemów informacyjnych, jak np. Telefax, Teletext, czy „gazeta telewizyjna". W pierwszym systemie zapisać można na jednej płycie do 54 tys. pojedynczych obrazów, jednak „zapis" takiej płyty promieniem laserowym musi być dokonany fabrycznie i nie można go skasować. W optycznej pamięci cyfrowej płytę można zarówno zapisać odpowiednio silnymi impulsami laserowymi, jak i odtwarzać tak zapisane informacje. Pojemność jednej dyskietki pamięci optycznej wynosi 2 gigabajty, a więc tyle, ile można było dotychczas „zapisać" na 2÷5 tys. elastycznych dyskietek (Floppy Disks) lub stu dyskach twardych. Jest to równowartość ponad 2 tys. dobrze wypchanych aktami segregatorów; do zapisu tych informacji w tradycyjnej postaci byłoby potrzeba 2,8 ton papieru!

Seria V. Ta nowa rodzina mikroprocesorów produkowanych przez firmę NEC, obejmuje procesory 8-, 16- i 32-bitowe. Podstawowymi procesorami są typy V20 i V30. Pierwszy ma 16-bitową szynę wewnętrzną i 8-bitową zewnętrzną; drugi ma identyczną architekturę wewnętrzną, tylko 16-bitową szynę zewnętrzną. Są one pod względem rozkładu wyprowadzeń kompatybilne odpowiednio z procesorami 8088 i 8086. Obydwa mogą pracować w modzie emulacyjnym akceptując kody procesora 8080. Możliwe jest więc np. zastąpienie procesora 8088 w IBM-PC/XT procesorem V20 i praca pod systemem CP/M (8-bitowym) i systemem DOS. Kolejne procesory rodziny, V40 i V50 są pod względem oprogramowania kompatybilne z V20 i V30, a zawierają dodatkowe układy peryferyjne, stanowiąc tym samym układ mikroprocesorowy o wielkim stopniu scalenia. Układy V60 i V70 są procesorami z 32-bitową szyną wewnętrzną, a różnią się szyną zewnętrzną, odpowiednio 16- i 32-bitową.

Telefony w samolotach. Niebawem brytyjskie linie lotnicze British Airways — jako pierwsze w świecie wyposażą trzy samoloty Boeing 747 w telefony, z których korzystać będą mogli w czasie lotu pasażerowie. Za pomocą tych telefonów będzie można łączyć się z abonentami w różnych krajach. Przy łączności będzie się wykorzystywać satelity telekomunikacyjne krążące nad Atlantykiem i kontynentem afrykańskim.

Kondensatory ceramiczne w postaci chip'u. Kondensatory ceramiczne, wielowarstwowe, przeznaczone do pracy w układach tunerów telewizji satelitarnej, przy częstotliwościach do 500 MHz, wyprodukowała zachodnioniemiecka firma Siemens. Są one oferowane w obudowach do montażu powierzchniowego (SMD), tj. bez wyprowadzeń drutowych (fot. obok). Ma to na celu zmniejszenie indukcyjności własnej kondensatora, która ma niekorzystny wpływ na jego parametry przy wielkich częstotliwościach. Dzięki zastosowaniu specjalnej ceramiki o bardzo małej, stałej dielektrycznej oraz szerokich elektrod udało się uzyskać dla kondensatora o pojemności 10 pF, współczynnik strat przy częstotliwości 500 MHz, poniżej 1‰. Takie kondensatory o pojemnościach od 1 pF do 1000 pF są wykonywane z jednego monolitycznego bloku ceramicznego. Następnie „wpieka" się elektrody grzebieniowe i wykonuje kontakty ze stopu srebra z palladem. Gotowe kondensatory są dostarczane odbiorcom luzem lub w postaci taśm.

Sposoby redukcji zakłóceń w układach m.cz.

W artykule podano informacje o sposobach redukcji zakłóceń we wzmacniaczach m.cz. oraz innych układach i torach elektroakustycznych. Podano niektóre zalecenia, przydatne przy konstruowaniu urządzeń.

Zakłóceniami nazywamy niepożądane przebiegi występujące jednocześnie z przebiegiem (sygnałem) użytecznym. Zakłócenia można podzielić na zakłócenia własne, powstające w samym urządzeniu (np. szumy) oraz zakłócenia obce, będące skutkiem przedostawania się przebiegów niepożądanych z zewnątrz (np. zakłócenia urządzeń elektroenergetycznych, zakłócenia od radiostacji).

Przedostawanie się zakłóceń do obwodów układu może się odbywać różnymi drogami. Do najważniejszych z nich należą:
— pole magnetyczne i elektryczne (pole elektromagnetyczne),
— sprzężenie przez wspólną impedancję,
— sprzężenie przez przewody sieci.

Nie ma możliwości całkowitego eliminowania zakłóceń. Zadanie polega na takim ograniczeniu zakłóceń, aby ich poziom nie przekraczał określonej wartości. Im poziom zakłóceń ma być niższy, tym trudniejsze zadanie stoi przed konstruktorem urządzenia.

Do najważniejszych sposobów osłabiania zakłóceń należą: odpowiedni system przewodów masy (system uziemiania), ekranowanie, odsprzęganie, filtracja, symetryzacja, separacja, dobór wartości impedancji połączeń i obwodów, dobór elementów układu, dobór rodzaju przewodów (kabli) i sposobu ich prowadzenia. Amator — konstruktor projektujący urządzenie elektroakustyczne powinien od samego początku analizować problem zakłóceń.

SYSTEM PRZEWODÓW MASY

System przewodów masy może być określony jako miejsce ekwipotencjalne (o stałym potencjale) służące za miejsce o napięciu odniesienia układu (urządzenia). System przewodów masy może być połączony z uziemieniem lub nie. Zależy to od rodzaju urządzenia i wymagań technicznych dotyczących jego użytkowania.

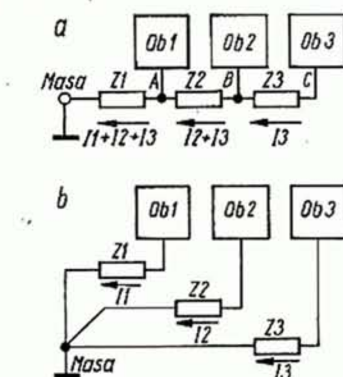
Przy projektowaniu systemu przewodów masy należy dążyć do:
- zmniejszenia do minimum napięcia zakłóceń wytwarzanego przez różne obwody na wspólnej impedancji;
- unikania tworzenia pętli z przewodów masy, wrażliwych na pola magnetyczne lub powodujących przepływu prądu, spowodowany różnicą potencjałów miejsc połączenia z ziemią.

Na rys. 1a,b są przedstawione dwie konfiguracje przewodów masy. Na rys. 1a przedstawiono system z tzw. szyną masy (szyną uziemiającą). Przyłączenie wielu obwodów do jednego przewodu masy powoduje, że przez poszczególne jego odcinki o impedancji Z1, Z2, Z3 przepływają prądy kilku obwodów, wskutek czego potencjały w miejscach A, B, C są różne. Największy potencjał występuje w miejscu C. Na rys. 1b jest przedstawiony system promienisty (równoległy) prowadzenia przewodów masy. Jest on zalecany do stosowania w układach m.cz., bowiem nie występują wówczas sprzężenia między różnymi obwodami wskutek przepływu prądów przez wspólną impedancję. System ten jest jednak niedogodny konstrukcyjnie, bowiem wymaga prowadzenia wielkiej liczby przewodów i zwiększa długość niektórych z nich.

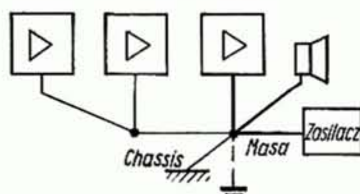
Praktycznie stosowane rozwiązania są kombinacją obu systemów. Na rys. 2 przedstawiono przykładowo sposób poprowadzenia przewodów masy we wzmacniaczu m.cz. Wszystkie przewody łączą się w jednym miejscu będącym masą elektryczną układu. Miejsce to może być połączone z odpowiednim uziemieniem. W wypadku wzmacniacza stereofonicznego, wzmacniacze kanałów L i P powinny być połączone z masą oddzielnymi przewodami.

W odniesieniu do wszystkich projektowanych urządzeń m.cz. można przyjąć regułę: należy stosować co najmniej trzy główne przewody masy. Do jednego przyłącza się stopnie i obwody sygnałów o niskim poziomie, do drugiego przyłącza się stopnie i obwody sygnałów o wysokim poziomie oraz źródła ewentualnych zakłóceń (np. przekaźniki, silniki, układy impulsowe), do trzeciego zaś przyłącza się metalowe obudowy, panele, stojaki itd.

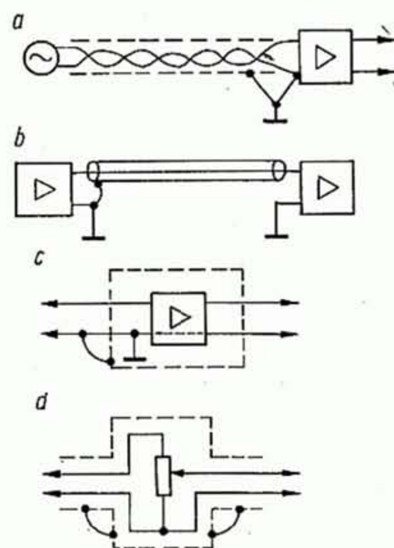
Przedstawione zasady prowadzenia przewodów masy dotyczą zarówno całych urządzeń m.cz. jak i poszczególnych płytek montażowych. Ścieżki masy na płytce nie powinny tworzyć pętli, lecz biec promieniście do wybranego wspólnego miejsca, które jest połączone z systemem przewodów masy całego urządzenia.



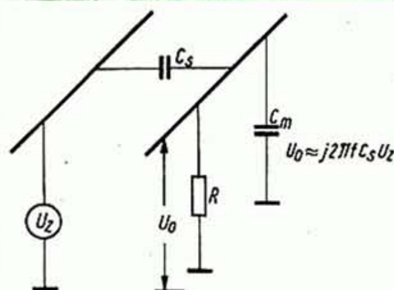
Rys. 1. Dwie konfiguracje przewodów masy
a — szyna masy (układ szeregowy),
b — układ promienisty (równoległy) przewodów masy



Rys. 2. Schemat przewodów masy we wzmacniaczu (przykład)



Rys. 3. Zasady przyłączania ekranów do przewodów masy
a — dwa przewody skręcone w ekranie, połączonym w jednym miejscu z przewodem masy; b — przewód ekranowany łączący wyjście wzmacniacza z wejściem następnego wzmacniacza (ekran jest połączony z przewodem masy w jednym miejscu, przy źródle sygnału); c — ekranowany wzmacniacz lub stopień wzmacniający (ekran jest połączony z przewodem masy tego stopnia, przy wejściu); d — ekranowany potencjometr (ekran potencjometru jest połączony z ekranami przewodów)



Rys. 4. Sprzężenie pojemnościowe (elektryczne) między obwodami
U_z — napięcie źródła zakłóceń, U_0 — napięcie zakłócające wytwarzane w odbiorniku, C_s — pojemność sprzęgająca, R — rezystancja odbiornika, C_m — pojemność między odbiornikiem i masą

Duże płytki montażowe, przeznaczone do kilku stopni układu, mogą mieć kilka nie łączących się ze sobą ścieżek masy, przyłączonych odpowiednio do systemu przewodów masy urządzenia. Przewody masy powinny mieć małą rezystancję i małą indukcyjność. Należy więc stosować dostatecznie szerokie ścieżki masy na płytkach drukowanych oraz odpowiednio grube miedziane przewody montażowe ($1 \div 6$ mm^2). W wypadku wzmacniaczy dużej mocy odcinki przewodu masy, przez które płyną duże prądy, zaleca się wykonać z taśmy lub rurki miedzianej.

Podstawy metalowe i obudowy nie powinny być wykorzystywane jako przewód masy. Metalową obudowę (chassis) wzmacniacza m.cz. łączy się z masą elektryczną oddzielnym przewodem. Miejsce trwałego połączenia masy z obudową wybiera się doświadczalnie, tak aby zakłócenia były jak najmniejsze.

Ekrany czułych obwodów i zespołów powinny być łączone z systemem przewodów masy w sposób dokładnie przemyślany i w razie potrzeby sprawdzony doświadczalnie. Kilka przykładów przyłączania ekranów przedstawiono na rys. 3. W układach m.cz. ekrany przewodów łączy się z masą zawsze w jednym miejscu (rys. 3a). Jeżeli przewód ekranowany przechodzi przez wtyk i gniazdo, to dla ekranu powinien być przewidziany oddzielny styk. Ekrany przewodów nie mogą dotykać metalowych obudów lub innych ekranów.

Ekran wzmacniacza wejściowego lub innego osłoniętego ekranem powinien być połączony z przewodem masy tego wzmacniacza, a nie z metalową obudową lub przewodem masy innych wzmacniaczy lub stopni układu (rys. 3c).

Obudowa potencjometru połączonego z ekranowanym układem przewodów powinna być połączona wyłącznie z tym ekranem. Obudowa ta powinna być izolowana od metalowej podstawy urządzenia (rys. 3d).

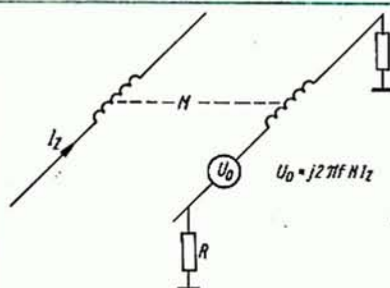
EKRANOWANIE

Między źródłem zakłóceń i obiektem, na który one oddziałują (nazwiemy go odbiornikiem) mogą występować trzy rodzaje sprzężeń. Sprzężenie pojemnościowe (elektryczne) występuje przy wzajemnym oddziaływaniu pól elektrycznych. Sprzężenie indukcyjne (magnetyczne) wynika z wzajemnego oddziaływania pól magnetycznych obwodów. Wreszcie sprzężenie elektromagnetyczne jest jednoczesnym wpływem obu poprzednio wymienionych pól. W urządzeniach m.cz. rozpatruje się przeważnie oddzielnie wpływ sprzężeń pojemnościowych i sprzężeń indukcyjnych, bowiem mamy do czynienia z tzw. polem bliskim źródła, które rozciąga się na odległość wynoszącą ok. 1/6 długości fali. Wyjątkiem mogą być źródła w postaci radiostacji.

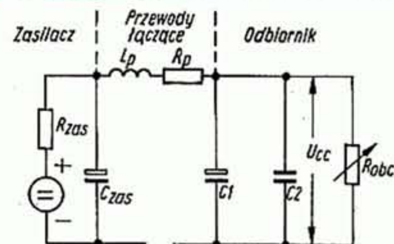
Sprzężenie pojemnościowe źródła z odbiornikiem jest przedstawione na rys. 4. Napięcie wytwarzane w odbiorniku (U_0) jest wprost proporcjonalne do napięcia źródła (U_z), częstotliwości, pojemności (C_s) i rezystancji (R). Wpływ pojemności do masy (C_m) zaznacza się tylko przy bardzo wielkich wartościach rezystancji odbiornika (R). Z zależności tej wynika, że zmniejszenie napięcia zakłóceń (U_0) jest możliwe przez zmniejszenie pojemności sprzęgającej (C_s), zmniejszenie rezystancji (R) lub wartości obu tych wielkości.

Innym sposobem zmniejszenia wpływu źródła na odbiornik jest otoczenie tego ostatniego ekranem z materiału przewodzącego, połączonym z masą. Gdy ekran otacza całkowicie odbiornik, wówczas wpływ źródła zostanie całkowicie eliminowany. Zwiększy się jednak znacznie wartość pojemności (C_m) między odbiornikiem i masą, co niekiedy może być niepożądane. Jeżeli ekranowaniu podlega przewód, to końce wystające z ekranu powinny być jak najkrótsze. Połączenie ekranu z masą musi być trwałe i nie ulegać utlenianiu lub obluzowaniu.

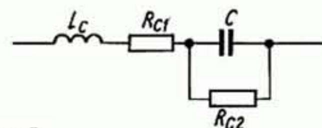
Sprzężenie indukcyjne źródła z odbiornikiem jest przedstawione na rys. 5. Między



Rys. 5. Sprzężenie indukcyjne (magnetyczne) między obwodami
I_z — natężenie prądu źródła zakłóceń. M — indukcyjność wzajemna. U_0 — napięcie zakłócające wytwarzane w odbiorniku



Rys. 6. Schemat zastępczy obwodów zasilania
L_p – indukcyjność przewodów łączących, R_p – rezystancja przewodów łączących, C1, C2 – kondensatory odsprzęgające



Rys. 7. Schemat zastępczy dowolnego kondensatora
C — pojemność elektryczna, L_c — indukcyjność (okładzin i doprowadzeń), R_{c1} — rezystancja efektywna (rezystancja doprowadzeń, straty), R_{c2} — rezystancja dielektryka (upływność izolacji)

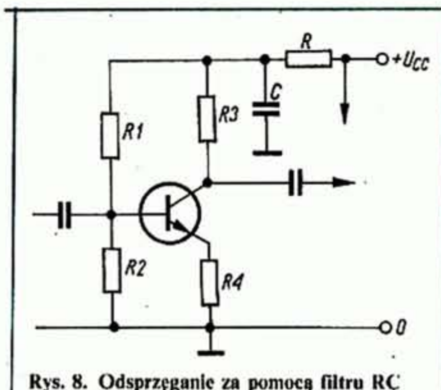
obu obwodami występuje określona indukcyjność wzajemna (M). Napięcie zakłóceń (U_0) jest zależne od wartości prądu płynącego w źródle (I_z), częstotliwości i wartości indukcyjności wzajemnej (M). Ta ostatnia wartość zmniejszy się, jeżeli zmniejszy się powierzchnia pętli utworzonej przez odbiornik (zmniejszy się odległość od przewodu do masy) lub zmieni się położenie odbiornika względem źródła (przy prostopadłym względem siebie położeniu przewodów wartość indukcyjności wzajemnej będzie najmniejsza).

Doskonałym sposobem zmniejszenia sprzężenia indukcyjnego jest skręcenie pary przewodów pod warunkiem, że prąd powrotny biegnie jednym z przewodów tej pary, a nie przez przewód masy (patrz rys. 2a).

Warto zwrócić uwagę na to, że w wypadku sprzężenia przez pole magnetyczne, zmniejszenie rezystancji (impedancji) odbiornika nie zmniejsza przenikania pola oraz że napięcie zakłóceń jest wytwarzane szeregowo z przewodami odbiornika, a więc inaczej niż przy oddziaływaniu pola elektrycznego.

Ekranowanie przewodów nie zabezpiecza przed wpływem pola magnetycznego lub zmniejsza ten wpływ tylko nieznacznie.

Osłabienie natężenia zmiennych pól magnetycznych przy częstotliwościach mniejszych niż 100 kHz jest bardzo trudne. Zachodzi konieczność stosowania ekranów z blachy stalowej, przy czym im mniejsza jest częstotliwość, tym grubszy powinien być ekran. Dla orientacji można podać, że osłabienie o 9 dB powoduje ekran o grubości 0,66 mm przy częstotliwości 100 Hz, a o grubości 0,20 mm przy częstotliwości 1000 Hz. Podwojenie grubości



Rys. 8. Odsprzęganie za pomocą filtru RC

ekranu osłabia natężenie pola o następne 9 dB. W praktyce stosuje się ekrany z blachy stalowej o grubości 0,1 ÷ 5 mm.

Jest niekiedy celowe ekranowanie źródła wytwarzającego zakłócające pole magnetyczne. Może nim być np. cały zasilacz lub sam transformator. Rdzenie cewek wytwarzających pole magnetyczne lub przed nim chronionych nie powinny dotykać do ekranów.

W praktyce amatorskiej, do ekranowania czułych na zakłócenia stopni układu lub zespołów można wykorzystywać puszki blaszane po proszkach, farbach, konserwach. Ekranują one doskonale przed wpływem pól elektrycznych i elektromagnetycznych, zmniejszając jednocześnie nieco wpływ pola magnetycznego m.cz.

ODSPRZĘGANIE ZASILANIA

Większość układów elektronicznych jest zasilana prądem stałym z jednego zasilacza. Jest bardzo istotne, aby zasilacz i przewody łączące go z układami nie stanowiły elementów sprzęgających, co może powodować przenoszenie zakłóceń lub powstawanie szkodliwych oscylacji.

Na rys. 6 jest przedstawiony układ zastępczy zasilacza, przewodów łączących i odbiornika energii (układu zasilanego). Każdy zasilacz ma określoną rezystancję. Przewody łączące zasilacz z odbiornikiem energii mają własną rezystancję i indukcyjność. Pobór prądu z zasilaczy jest często zmienny, a w wypadku wzmacniaczy m.cz. klasy AB i B — wartość jego zmienia się w takt przebiegów zmiennych sygnału.

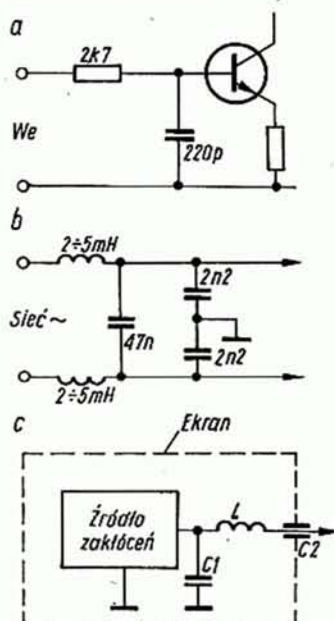
Ze schematu wynika, że na rezystancji i indukcyjności przewodów mogą powstawać zmienne spadki napięcia. Aby im przeciwdziałać należy zastosować kondensatory odsprzęgające (C1 i C2 na rys. 6), pamiętając o tym, że kondensator nie reprezentuje tylko określonej pojemności elektrycznej, lecz ma również szkodliwe rezystancje i indukcyjność, jak to przedstawiono na rys. 7.

Maksymalna częstotliwość robocza kondensatora jest najczęściej ograniczona przez indukcyjność samego kondensatora i jego doprowadzeń wraz z ewentualnymi przewodami dodatkowymi. Stąd zakres zastosowań kondensatorów elektrolitycznych o wielkiej pojemności jest ograniczony do częstotliwości 1 ÷ 10 kHz (zależnie od typu). Dobre montażowe kondensatory elektrolityczne mogą być używane w zakresie do 50 kHz. Kondensatory papierowe z metalizowanego papieru pracują dobrze do częstotliwości 100 kHz. Do prądów o większych częstotliwościach należy stosować kondensatory styrofleksowe, ceramiczne, polistyrenowe, mikowe i inne. Z tych właśnie powodów często stosuje się jako odsprzęgające dwa różne kondensatory przyłączone równolegle.

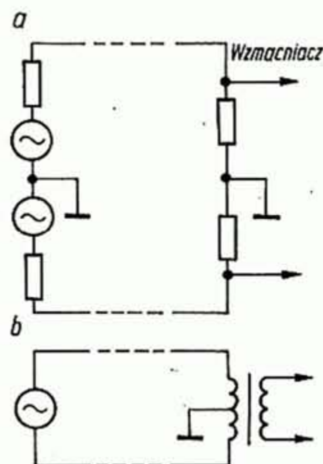
Jeżeli stosuje się układy scalone o dużym wzmocnieniu i wielkiej częstotliwości granicznej, co stwarza niebezpieczeństwo wzbudzania się układu w zakresie w.cz., to kondensatory odsprzęgające (o pojemności np. 0,1 µF) należy przyłączać jak najbliżej końcówek danego układu scalonego.

Przewody łączące zasilacz z odbiornikiem energii powinny mieć jak najmniejszą rezystancję i indukcyjność. Należy więc je prowadzić jako dwa grube druty położone blisko siebie. Przewód płaski ma mniejszą indukcyjność niż przewód okrągły o takim samym przekroju. Najlepsze więc jest połączenie wykonane z dwóch taśm leżących jedna nad drugą.

We wzmacniaczach wielostopniowych zasilanie stopni wejściowych i stopni wzmocnienia napięciowego odsprzęga się tak, jak to przedstawiono na rys. 8. Zastosowanie filtru składającego się z rezystora i kondensatora zabezpiecza stopień od przedostawania się składowych zmiennych występujących na przewodzie zasilającym. Składowa zmienna odpowiadająca sygnałowi m.cz. wpływając na bazę tranzystora mogłaby, bez zastosowania filtru odsprzęgającego, spowodować niepożądane sprzęgania się stopni wzmacniacza. Jest to szczególnie groźne we wzmacniaczach o dużym wzmocnieniu napięciowym. Odpowiednio dobrany filtr odsprzęgający zapewnia dodatkowe wygładzenie prądu zasilającego, a powodowany przez ten filtr spadek napięcia zasilającego nie ma przeważnie znaczenia. Często odsprzęganie nie wystarcza i stopnie wejściowe oraz wzmocnienia napięciowego zasila się z oddzielnego, stabilizowanego zasilacza.



Rys. 9. Filtry zabezpieczające przed przenikaniem zakłóceń (przykłady)
a — filtr RC na wejściu wzmacniacza m.cz.; b — filtr LC na przyłączu sieci zasilającej; c — źródło zakłóceń osłonięte ekranem i oddzielone filtrem LC



Rys. 10. Symetryczne połączenia źródła sygnału z odbiornikiem
a — symetryczne źródło sygnału połączone z symetrycznym wejściem układu; b — zastosowanie transformatora symetryzującego na wejściu układu

INNE SPOSOBY REDUKCJI ZAKŁÓCEŃ

Filtracja. Urządzenia, układy lub ich części zabezpiecza się w razie potrzeby przed przedostawaniem się przebiegów zakłócających. Stosowane są do tego celu proste filtry RC lub filtry LC.

Rozpatrzymy trzy przykłady zastosowania filtrów, przedstawionych na rys. 9.

Przedostawanie się przebiegów w.cz. do wejścia czułych stopni wzmacniaczy m.cz. jest niepożądane. Osłabienie niepożądanych sygnałów w.cz. można uzyskać stosując prosty filtr RC na wejściu wzmacniacza (rys. 9a). Jego częstotliwość graniczna powinna być tak dobrana, aby nie osłabiał on sygnałów akustycznych.

Torem przenoszenia niepożądanych zakłóceń może być sieć elektroenergetyczna. Zastosowanie odpowiedniego filtru może zredukować wpływ zakłóceń przedostających się z sieci. Na rys. 9b jest przedstawiony filtr umieszczony w zasilaczu bezpośrednio przy połączeniu z siecią.

W skład zestawu elektroakustycznego może wchodzić urządzenie wywołujące silne

zakłócenia. Może nim być np. silnik lub układ cyfrowy. W celu zabezpieczenia się przed zakłóceniami można zastosować ekran osłaniający źródło zakłóceń i odpowiednie filtry w przewodach łączących (rys. 9c).

Symetryzacja. Symetryzacja jest jednym ze sposobów zmniejszenia zakłóceń, stosowanym szczególnie wówczas, gdy samo ekranowanie przewodów nie jest wystarczające. Symetryzacja prowadzi do jednakowego przenikania zakłóceń do obu przewodów, co powoduje znoszenie się przebiegów zakłócających na obciążeniu. Sama zasada symetryzacji jest wyjaśniona na schemacie przedstawionym na rys. 10a. Zastosowanie symetrycznego wejścia transformatorowego przedstawiono na rys. 10b.

Ograniczenie pasma przenoszenia. Skutecznym sposobem zmniejszenia zakłóceń jest ograniczenie szerokości pasma przenoszenia układu do potrzebnej wartości. Przenoszenie przez układ nadmiernie szerokiego pasma częstotliwości sprzyja wzmacnianiu sygnałów niepożądanych, powstawaniu sprzężeń i oscylacji. W wypadku wzmacniaczy m.cz. należy się kierować wymaganą szybkością narastania przebiegu (stromością zboczy przebiegu prostokątnego). Na wejściu toru celowe jest zastosowanie filtru ograniczającego pasmo do 100 kHz, a w razie trudności z zakłóceniami — do mniejszej częstotliwości (w krytycznych wypadkach do 16 kHz).

Separacja układów. Skuteczne oddzielenie układów jest możliwe za pomocą transformatora m.cz. Wady i koszty samego transformatora spowodowały, że obecnie rozwiązanie takie jest bardzo rzadko stosowane (układy pomiarowe, transformatory mikrofonowe, układy profesjonalne). Rozpowszechnienie się elementów optoelektronicznych i światłowodów otwiera nowe możliwości zupełnego oddzielenia układów w celu zmniejszenia zakłóceń lub separacji połączeń przewodowych. Rozdzielenie obwodów za pomocą elementów elektronicznych jest stosowane również w celu zwiększenia bezpieczeństwa urządzeń (np. oddzielenie obwodów sterujących układów iluminofonicznych zasilanych bezpośrednio z sieci).

Uziemianie. W wielu wypadkach urządzenia radioodbiorcze i zestawy elektroakustyczne pracują dobrze bez ich uziemienia. Może się jednak okazać, że połączenie masy elektrycznej urządzenia z uziemieniem osłabi zakłócenia. W miastach i miejscowościach wyposażonych w wodociągi, sieć wodociągowa służy jako uziemienie. W innych miejscowościach zachodzi konieczność stosowania uziemień wykonanych we własnym zakresie. W obu wypadkach należy stosować przewód uziemiający miedziany o dostatecznie dużym przekroju ($2,5 \div 4$ mm^2), dobrze połączony z rurą wodociągową lub uziomem, w postaci kilku wbitych w ziemię rur, bądź zakopanego arkusza blachy ocynkowanej. *A.W.*

LITERATURA

1. Ott H.W.: Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych. WNT, Warszawa 1979
2. Atajew D., Bołotnikow W.: Kak snizit urowień pomiech w traktie zw. cz. „Radio" (radz.) nr 4 i 5/1984
3. Siebert H.P.: Mit Schirm und Schutzring „Funkschau" nr 1 i 2/1984
4. „Amatérské Radio" — Pro Konstruktéry, nr 2/1980

Nowe opracowania ZWG Tonsil

W końcu ubiegłego roku oraz w marcu br. emitowane były w programie II PR (ostatnie niedziele miesiąca, godz. 17⁰⁰) audycje zawierające informacje przedstawione przez inż. T. Nejmańskiego — głównego konstruktora Zakładów, w wywiadzie udzielonym inż. L.L. Michniewiczowi — reporterowi PRiTV. Na podstawie zapisu tych audycji i materiałów uzupełniających, nadesłanych przez ZWG TONSIL, opracowana została poniższa informacja o nowych opracowaniach w zakresie przetworników elektroakustycznych.

GŁOŚNIKI i ZESTAWY GŁOŚNIKOWE

Wdrożono do produkcji dwa nowe typy głośników niskotonowych, charakteryzujących się tym, że mają otwór w obwodzie magnetycznym (rdzeniu głośnika), dzięki czemu unika się skutków sprężania powietrza wewnątrz obwodu magnetycznego przy dużych wychyleniach membrany. Polepsza to parametry głośnika, zapewniając mniejsze zniekształcenia nieliniowe, lepsze działanie przy częstotliwości rezonansowej, lepsze chłodzenie oraz eliminuje szmery, które mogą powstać wskutek wydostawania się nadmiernie sprężonego powietrza. Oto ich podstawowe dane techniczne.

GDN 16/50

Moc znamionowa: 50 W
Częstotliwość rezonansu: ok. 40 Hz
Pasmo przenoszenia: $80 \div 5000$ Hz
Efektywność: 87 dB

GDN 25/55

Moc znamionowa: 55 W
Częstotliwość rezonansu ok. 35 Hz
Pasmo przenoszenia: $60 \div 5000$ Hz
Efektywność: 90 dB

Oba te głośniki są stosowane głównie w zestawach głośnikowych przeznaczonych na eksport, ale w miarę zwiększania ich produkcji pojawią się również na rynku krajowym.

W końcowym stadium są prace dotyczące zestawów głośnikowych nowej serii „593" bardzo podobnych do zestawów serii „684" (patrz „Re" nr 1/87). Będą to zestawy o mocy 70, 80 i 110 W, różniące się głównie zastosowaniem nowego wysokotonowego głośnika kopułkowego o lepszych właściwościach.

Warto wspomnieć, że prowadzone są prace nad głośnikiem wysokotonowym, przenoszącym pasmo częstotliwości do ok. 40 kHz. Badania prowadzone zagranicą i u nas w kraju wykazały, że w celu zapewnienia dobrego przenoszenia pasma do 20 kHz (przyjętego jako górna granica pasma zapisu fonicznego na płytach cyfrowych, CD) wskazane jest zapewnienie przenoszenia przez zestawy głośnikowe pasma szerszego, a więc do $30 \div 50$ kHz. Dzięki temu zespół głośnikowy nie jest ogniwem ograniczającym pasmo częstotliwości i nie wnosi zniekształceń charakterystycznych dla jego pracy jako „filtru dolnoprzepustowego".

Wdrożono do produkcji nowy, ulepszony głośnikowy zestaw samochodowy typu ZgS-10-4-678 (ZgS-10-8-678) o mocy 10 W. Zestaw ten zawiera głośnik nisko-średniotonowy typu GD/10/2 i głośnik wysokotonowy typu GDW 4/10. Oba głośniki są zmontowane współosiowo w obudowie o wymiarach 135×135 mm i głębokości 88 mm. Zestaw ma obejmę ułatwiającą jego umocowanie na półce pod tylną szybą samochodu. Kabel o długości 5 m umożliwia zainstalowanie zestawów w każdym samochodzie i łatwe ich przyłączenie do odbiornika lub wzmacniacza.

Pasmo przenoszenia zestawu wynosi $200 \div 20\,000$ Hz, a efektywność — 90 dB. Masa zestawu: 750 g.

SŁUCHAWKI

Wdrożone do produkcji zostały dwa nowe typy słuchawek.

Sd 409 są to słuchawki typu otwartego z wokółusznym wałkiem uszczelniającym, przeznaczone do współpracy ze stereofonicznym zestawem o wysokiej jakości. W porównaniu z innymi słuchawkami hi-fi dają one lepszy, „przestrzenny obraz dźwiękowy". Podstawowe dane techniczne: impedancja — 600 Ω, pasmo przenoszenia — 20÷20 000 Hz, skuteczność — 94 dB/mW, moc maksymalna — 250 mW, masa (bez kabla) — 320 g. Wytwarzane są z wtyczką palcową o średnicy 6,3 mm (WSMJ-1B) oraz wtyczką pięciostykową (WM 590-1).

Sd 112 są to słuchawki typu otwartego z poduszkami nausznymi przeznaczone do urządzeń typu „Walkman" i innych noszonych. Odznaczają się małą masą i ulepszonymi właściwościami elektroakustycznymi. Są wytwarzane w kolorze czarnym i kolorze brązowym. Podstawowe dane techniczne: impedancja — 32 Ω, pasmo przenoszenia — 20÷20 000 Hz, skuteczność — 95 dB/mW, moc maksymalna — 100 mW, masa bez kabla — 47 g (z kablem 69 g lub 92 g, zależnie od długości kabla). Wytwarzane są z wtyczką palcową o średnicy 6,3 mm (WSMJ-1B).

Słuchawki te uzupełniają asortyment słuchawek wytwarzanych przez ZWG TONSIL (patrz dane w „Re" nr 12/86).

MIKROFONY

Amatorów zainteresuje przede wszystkim mikrofon dynamiczny Md-235 o kardioidalnej charakterystyce kierunkowości, przenoszący pasmo częstotliwości 50÷15 000 Hz. Jest to w zasadzie mikrofon estradowy, przeznaczony dla solistów, zawierający przełącznik zmieniający charakterystykę częstotliwościową. W zależności od położenia przełącznika tony niskie są mniej lub więcej osłabiane (50 Hz — odpowiednio o 10, 16 i 22 dB).

Mikrofon ma wybitne cechy „prezencyjne", bowiem najlepiej przenosi pasmo 1000÷6000 Hz. Nadaje się on bardzo do zapisu mowy i śpiewu w warunkach domowych.

Dane techniczne mikrofonu: impedancja — 200 Ω, stopień skupienia — 2, skuteczność — 1,6 mW/Pa, tłumienie dźwięku przód-tył — 18 dB, masa — 360 g.

Właściwy przetwornik jest umocowany elastycznie w obudowie, dzięki czemu mikrofon jest mało czuły na wibracje i wstrząsy. Mikrofon jest produkowany ze złączem DIN i złączem XLR.

Drugim mikrofonem jest mikrofon pojemnościowy Mc-358 o charakterystyce superkardioidalnej, przeznaczony do nagrywania dźwięku z większej odległości lub w warunkach wymagających eliminowania dźwięków napływających z boków.

Podstawowe dane techniczne: impedancja — 40 Ω, pasmo przenoszenia — 20÷20 000 Hz, skuteczność — 40 mV/Pa, tłumienie tył-przód — 25 dB (w pasmie 200÷300 Hz — 15 dB), zasilanie — 48 V, 7 mA, masa — 350 g.

Mikrofon ten przeznaczony jest głównie dla studiów radiofonicznych, teatrów, sal koncertowych itd.

Prowadzone są prace nad innymi mikrofonami do celów studyjnych (Mcu-65, Mco-64 i inne). *A.W.*

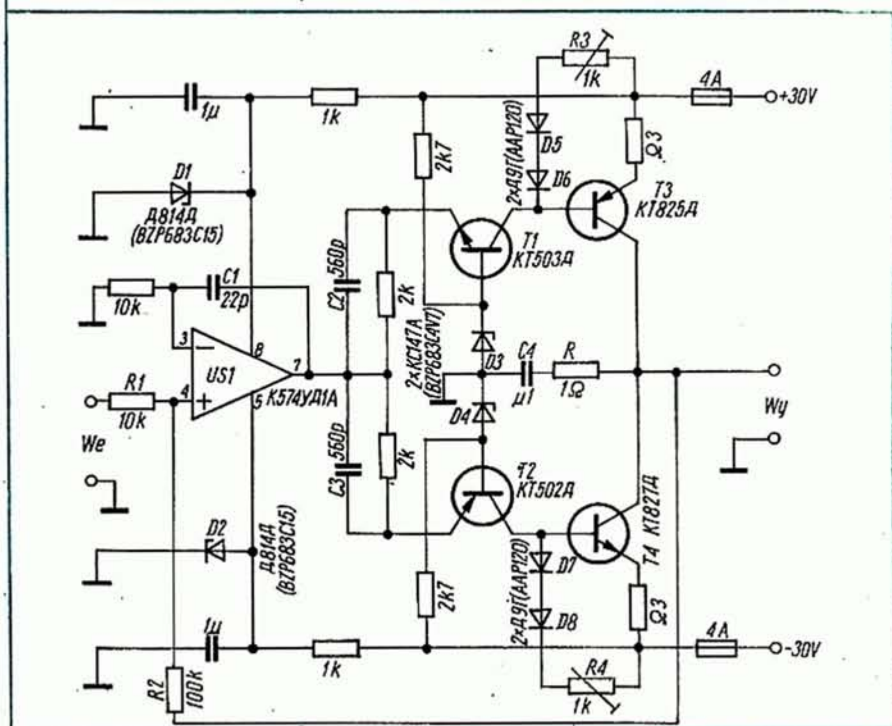
Wzmacniacz mocy m.cz. o uproszczonym układzie

W „Radio" — miesięczniku radzieckim nr 12/1986 ukazał się opis (autorstwa A. Mielniczenki) wzmacniacza o oryginalnym układzie. Zastosowano w nim scalony wzmacniacz operacyjny i stopień wzbudzający, w którym tranzystory pracują w układzie ze wspólną bazą. Zastosowanie w stopniu mocy nowoczesnych tranzystorów o wielkiej wartości współczynnika wzmocnienia prądowego umożliwiło skonstruowanie wzmacniacza o mocy 90 W, zawierającego zaledwie trzy stopnie.

Zastosowanie scalonego wzmacniacza operacyjnego jako stopnia wstępnego daje wiele korzyści, lecz w wypadku konwencjonalnego układu wzmacniacza mocy stwarza również trudności wynikające z małych wartości napięć zasilających wzmacniacz operacyjny. Zastosowanie stopnia wzbudzającego w układzie wspólnej bazy tworzy warunki zasilania stopnia końcowego wysokim napięciem, ograniczonym w zasadzie tylko parametrami zastosowanych tranzystorów mocy.

Doprowadzany do wyjścia sygnał jest wzmacniany przez „szybki" wzmacniacz operacyjny, zasilany napięciem zredukowanym do ±15 V za pomocą rezystorów i dwóch diod Zenera (D1, D2). Wyjście wzmacniacza operacyjnego jest połączone z emiterami tranzysorów T1 i T2. Kondensatory C2 i C3 wpływają na zmniejszenie zniekształceń skrośnych.

W stopniu końcowym zastosowano nowoczesne tranzystory o wielkiej wartości współczynnika wzmocnienia prądowego i wielkiej wartości częstotliwości granicznej. Wartość ich prądu spoczynkowego jest ustalana rezystorami nastawnymi R3, R4 i stabilizowana diodami D5÷D8, przyklejonymi do radiatora tranzystorów mocy. Wartość prądu spoczynkowego jest znaczna i wynosi 150÷200 mA.



Wzbudzaniu się wzmacniacza przeciwdziałają kondensatory C1 i C4. Wzmacniacz jest objęty pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego — z wyjścia do wejścia nieodwracającego układu scalonego US1. Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza jest ustalone stosunkiem wartości rezystorów R2 do R1. Wynosi ono około 10.

Dane techniczne wzmacniacza (modelowego)

Znamionowe napięcie wejściowe:	1,8 V
Pasmo przenoszenia:	10 ÷ 20 000 Hz
Współczynnik zawartości	200 Hz 0,01%
harmonicznych:	2000 Hz 0,02%
	20 000 Hz 0,1%
Moc wyjściowa przy obciążeniu 4 Ω:	90 W

Autor podaje następujące informacje. Zamiast podanych typów tranzystorów mocy mogą być zastosowane odpowiednie zestawy tranzystorów u układzie Darlingtona.

Do zasilania wzmacniacza jest potrzebny zasilacz nie stabilizowany, dostarczający napięcia o wartości dostosowanej do zastosowanych tranzystorów o potrzebnej mocy (od ±25 V do ±45 V).

W modelowym wzmacniaczu zastosowano dwa radiatory o powierzchni 600 cm^2. W nawiasach podano typy diod krajowych mogących zastąpić diody radzieckie. Powód, dla którego autor użył diod germanowych (D5 ÷ D8), nie jest jasny. Wydaje się, że można zastosować również wybrane diody krzemowe.

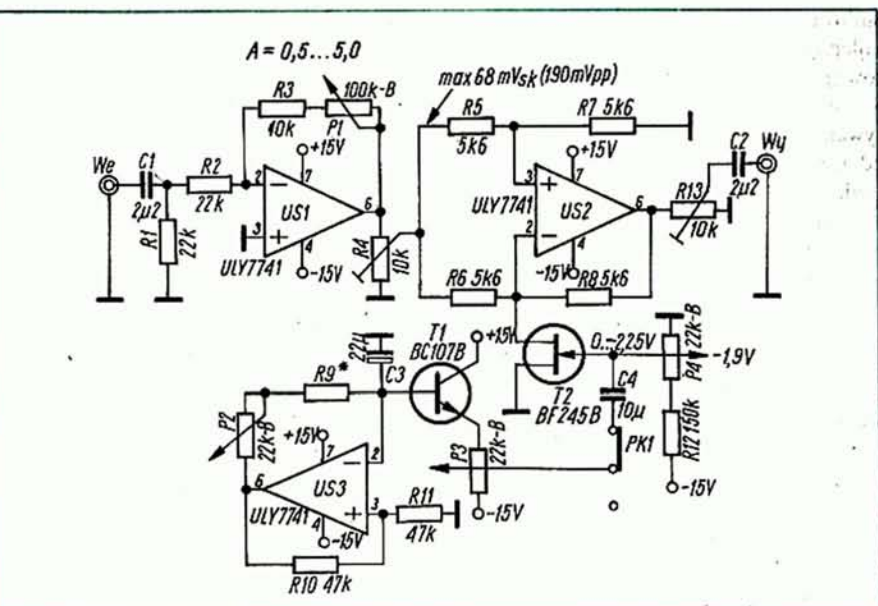
Zastosowany wzmacniacz operacyjny nie ma odpowiednika krajowego. Można zastosować wzmacniacze ULY7741N, ULY7701N, lecz wyniki będą gorsze. Oczywiście, mogą być zastosowane szybkie wzmacniacze operacyjne produkcji zachodniej. Zastąpienie tranzystorów T1 i T2 tranzystorami krajowymi jest możliwe, natomiast tranzystory mocy mogą być zastąpione zestawami tranzystorów krajowych w układzie Darlingtona.

Przedstawiony krótki opis wzmacniacza powinien zachęcić naszych konstruktorów-amatorów do wykonania podobnego wzmacniacza, oczywiście z zastosowaniem dostępnych w kraju elementów. *R.T.*

GRZEGORZ WODZINOWSKI

Przystawka „Tremolo"

Opisana w artykule przystawka może współpracować z dowolnym elektronicznym lub elektrycznym instrumentem muzycznym.



Układ elektroniczny przystawki zawiera: wzmacniacz wejściowy z układem scalonym US1, wzmacniacz o regulowanym wzmocnieniu z układem scalonym US2 i tranzystorem polowym T2, generator przebiegu o bardzo małej częstotliwości z układem scalonym US3 i tranzystorem T1. Urządzenie jest proste, ale wymaga starannej regulacji oraz dopasowania go do instrumentu i toru akustycznego włączonego do wyjścia.

Wartość międzyszczytowa (pik-pik) sygnału wejściowego powinna mieścić się w zakresie 50 mV ÷ 5 V. Oczywiście, należy tu brać pod uwagę maksymalne wartości napięcia osiągane w danym instrumencie, a więc przykładowo: wartość napięcia uzyskiwanego i gitary elektrycznej w momencie maksymalnie silnego uderzenia w struny.

Regulacja przystawki powinna przebiegać w sposób następujący. Należy doprowadzić do wejścia przystawki sygnał z generatora o amplitudzie równej największej amplitudzie przebiegu otrzymywanego z danego instrumentu. Potencjometr P1 należy ustawić w położeniu środkowym. Potencjometr montażowy R4 należy ustawić tak, aby na suwaku wartość międzyszczytowa (pik-pik) przebiegu akustycznego wynosiła 190 mV_{pp}. Następnie należy rozłączyć przełącznikiem PK1 obwód między tranzystorami T1 i T2, suwak potencjometru P4 ustawić w takim położeniu, aby napięcie na bramce tranzystora polowego T2 wynosiło 0 V. Z kolei należy ustawić suwak potencjometru montażowego R13 w takim położeniu, aby przebieg wyjściowy z przystawki nie powodował przesterowywania urządzeń włączonych do jej wyjścia. Ostatnim etapem regulacji jest dobranie rezystora R9, takiego, aby przy minimalnej wartości rezystancji potencjometru P2 generator wytwarzał przebieg o największej częstotliwości, wynoszącej około 10 Hz.

Podczas użytkowania przystawki potencjometr P1 służy do regulacji wartości sygnału wejściowego. Jeżeli przystawka współpracuje tylko z jednym instrumentem, wówczas potencjometr ten można pominąć, zastępując go rezystorem stałym o wartości zapewniającej odpowiednie wzmocnienie wzmacniacza wejściowego przystawki. Jeżeli przystawka ma współpracować przemiennie z kilku instrumentami o różnych poziomach napięcia wyjściowego, należy ustalić optymalne położenie gałki potencjometru dla każdego instrumentu i zaznaczyć je trwale na płycie czołowej przystawki.

Potencjometr P2 służy do regulacji częstotliwości generatora wolnych przebiegów, zmieniającego cyklicznie wzmocnienie przebiegu akustycznego. Częstotliwość tego generatora powinna zawierać się w zakresie od 0,5 do 10 Hz.

Potencjometrem P3 reguluje się intensywność efektu tremolo, a więc zakres zmiany amplitudy przebiegu akustycznego.

Potencjometr P4, umieszczony w pedale, stanowi elektroniczny regulator obwiedni dźwięku instrumentu. Można go pominąć zastępując go potencjometrem montażowym.

Przełącznikiem PK1 odłącza się generator wolnych przebiegów od regulatora wzmocnienia, a tym samym wyłącza się efekt tremolo.

Przystawka jest zasilana symetrycznym napięciem +15 V i −15 V; pobór prądu wynosi 20 ÷ 30 mA.

Kurs programowania w języku BASIC na komputerze ZX Spectrum Plus (2)

mgr JOANNA ŻYCKA-SECHMAN

EDYCJA i LISTOWANIE PROGRAMÓW

Obok numeru wiersza znajduje się kursor, który można przesuwać w górę i w dół za pomocą klawiszy ↑ i ↓ znajdujących się w dolnej części klawiatury.

W celu dokonania poprawek w danym wierszu należy ustawić kursor obok numeru tego wiersza i nacisnąć klawisz **EDIT**. Wówczas wiersz ten zostanie przesunięty na dół ekranu i poddany edycji.

W celu skasowania litery, symbolu lub słowa kluczowego należy ustawić kursor po prawej stronie elementu przeznaczonego do skasowania. Służą do tego klawisze ← i →. Kasowanie następuje po naciśnięciu klawisza **DELETE**. Następnie można wpisać w to miejsce dowolne znaki. Wprowadzenie poprawionego wiersza do programu następuje po naciśnięciu klawisza **ENTER**. W celu skasowania całego wiersza wystarczy napisać jego numer i nacisąć **ENTER**.

Aby wylistować program od początku, należy ustawić kursor w pierwszym wierszu i nacisnąć zlecenie **LIST**. Na ekranie zostaną wówczas wyświetlone 23 początkowe wiersze programu oraz napis „scroll". Uderzenie klawisza **ENTER** spowoduje wyświetlenie kolejnych 23 wierszy itd. aż do końca programu.

W celu wylistowania określonego fragmentu programu należy wprowadzić do komputera polecenie LIST n, przy czym n oznacza numer wiersza, od którego chcemy obejrzeć program.

Należy zwrócić uwagę, że bardzo użyteczne są objaśnienia zamieszczane przez autora w tekście pisanego programu. Ułatwiają one pracę programiście, a także zrozumienie programu przyszłym użytkownikom. Informacje takie nazywany komentarzami. Można je umieszczać posługując się zleceniem REM np.:

```
1Ø REM PROGRAM EDUKACYJNY
```

lub

```
1ØØ LET x$ = „Lato": REM x$ — pora roku
```

PRZYKŁADY PROSTYCH POLECEŃ (cd.)

Po zakończeniu edycji program jest zapamiętany w pamięci operacyjnej. W celu usunięcia programu z pamięci można posłużyć się zleceniem NEW, natomiast polecenie CLS służy do czyszczenia ekranu ze wszystkich informacji na nim zapisanych. Stosuje się je, aby przygotować ekran do wprowadzenia następnych informacji. Na zakończenie tych wstępnych wiadomości o posługiwaniu się komputerami trzeba zwrócić uwagę na fakt, że zero wprowadzamy posługując się klawiszem Ø w najwyższym rzędzie klawiatury z prawej strony, w odróżnieniu od litery O, którą wpisujemy za pomocą klawisza umieszczonego w sektorze liter (drugi rząd od góry z prawej strony).

Program może być wprowadzony do pamięci komputera z kasety magnetofonowej za pomocą zlecenia LOAD, po którym podana może być nazwa programu w cudzysłowie, np. LOAD „Wykres" **ENTER** lub LOAD"" **ENTER** w wypadku, gdy chcemy wpisać pierwszy napotkany program.

Zapisanie na kasetę magnetofonową programu znajdującego się w pamięci RAM odbywa się za pomocą zlecenia *SAVE*, którego format jest identyczny jak LOAD, np. SAVE „pr 1" **ENTER**. Wówczas na dole ekranu pojawia się napis: *Start tape, then press any key*. Oznacza to, że należy wcisnąć przycisk nagrywania w magnetofonie i uruchomić taśmę, a następnie nacisnąć dowolny klawisz w komputerze. Podczas nagrywania i odczytu w tle ekranu wyświetlane są poziome biało-czarne pasy. Po zakończeniu nagrywania należy cofnąć taśmę i dokonać weryfikacji. Służy do tego zlecenie VERIFY o tym samym formacie co SAVE i LOAD. Po zakończeniu weryfikacji z wynikiem pozytywnym na dole ekranu pojawia się napis O.K.

Należy starannie opisać kasetę stosując SAVE, gdyż wówczas nadajemy programowi nazwę, która będzie w przyszłości używana dokładnie w tej samej postaci, tzn. jeżeli przy ładowaniu programu zleceniem LOAD nazwa będzie chociaż minimalnie różnić się od nadanej podczas zapisywania, program nie zostanie znaleziony na taśmie.

Do współpracy z ZX Spectrum można stosować krajowe magnetofony MK 432 Automatic, jednakże trzeba wybrać egzemplarz o możliwie równomiernym przesuwie taśmy.

INSTRUKCJA WARUNKOWA IF... THEN

Wpisz i wykonaj programy *15*, *15'*, *16*, *16'*.

15

```
1Ø LET n$ = „Q"
2Ø PRINT n$
3Ø LET n$ = n$ + „c"
4Ø GO TO 2Ø
```

15'

```
1Ø LET n$ = „Q"
2Ø PRINT n$
3Ø LET n$ = n$ + „c"
4Ø IF n$ < = „Qccc"
      THEN GO TO 2Ø
```

16

```
1Ø LET t = 12
2Ø LET v = 1
3Ø LPRINT t; „*";
      v; „ = "; t*v
4Ø LET v = v + 1
5Ø GO TO 3Ø
```

16'

```
1Ø LET t = 12
2Ø LET v = 1
3Ø LPRINT t; „*"; v; „ = ";
      t*v
4Ø LET v = v + 1
5Ø IF v < = 12
      THEN GO TO 3Ø
6Ø STOP
```

Wynikiem programów *15* i *16* są następujące wydruki:

15

```
Q
Qc
Qcc
Qccc
Qcccc
......
```

16

```
12*1 = 12
12*2 = 24
12*3 = 36
12*4 = 48
12*5 = 60
.........
```

Programy *15'* i *16'* ilustrują zastosowanie instrukcji skoku warunkowego IF warunek THEN nr linii. W obu przypadkach program działa do chwili spełnienia warunku, a następnie zatrzymuje się. Tak więc wynikiem programu *15'* jest wydruk obejmujący 4 wiersze, a wydruk realizacji programu *16'* zawiera 12 wierszy.

Możliwa jest również instrukcja warunkowa o formacie:
IF warunek THEN instrukcja, np. IF V = 12 THEN STOP

Wiersz 3Ø program *16'* ilustruje możliwości zastosowania instrukcji PRINT. Trzeba zwrócić uwagę na jej format. Poszcze-

gólne elementy instrukcji PRINT są oddzielone od siebie średnikami, gdy chcemy, aby były drukowane bez spacji (odstępu). Nazwy zmiennych, funkcje oraz stałe numeryczne pisze się bez żadnych dodatkowych znaków, natomiast teksty i znaki specjalne są umieszczone w cudzysłowie.

Zadanie 1

Turysta angielski wyjeżdża do Hiszpanii latem 1985 r. Kurs walut jest następujący: £ 1.ØØ Sterling: 165 pesetów hiszpańskich. Zbudować tablicę równoważnych wartości funtów szterlingów i pesetów. Powinna ona obejmować dane od £ 5 do £ 6Ø co £ 5, a wyniki powinny być wyświetlane w postaci:

£	pesety hiszpańskie
5	825
1Ø	165Ø
15	2575
...	...

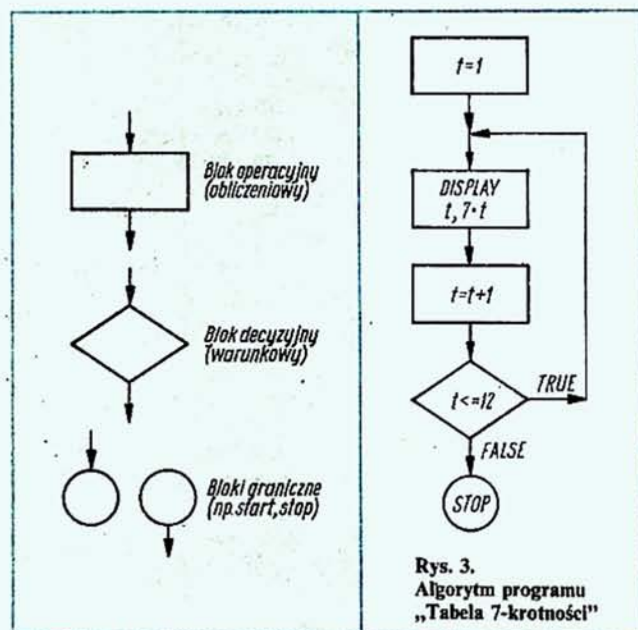
Rozwiązanie

17

```
1Ø PRINT „£", „pesety hiszpańskie"
2Ø PRINT
3Ø LET s=5
4Ø PRINT s, 165*s
5Ø LET s=s+5
6Ø IF s<=6Ø THEN GO TO 4Ø
7Ø STOP
```

ALGORYTM PROGRAMU

W celu napisania poprawnego programu, który rozwiązuje zadanie w sposób optymalny, należy sformułować problem, przeanalizować go i wybrać najlepszą metodę rozwiązania. Wyniki tych rozważań mogą być zapisane symbolicznie w sposób uwzględniający rodzaj i kolejność działań koniecznych dla osiągnięcia wymaganego rezultatu (na podstawie danych wejściowych). Tak wyrażony sposób rozwiązywania problemu nazywany algorytmem, który może być zapisany graficznie w postaci sieci działań programu (ang. flow chart). A oto najprostsze symbole stosowane przy rysowaniu sieci działania.



Rys. 3.
Algorytm programu „Tabela 7-krotności"

Zadanie 2

Narysuj algorytm, a następnie napisz program, który powoduje wydruk w dwóch kolumnach liczb naturalnych od 1 do 12 oraz ich 7-krotności.

Rozwiązanie

Algorytm tego programu jest przedstawiony na rys. 3.

Program jest następujący:

9a

```
1Ø LET t=1
2Ø PRINT t, 7*t
3Ø LET t=t+1
4Ø IF t<=12 THEN GO TO 2Ø
5Ø STOP
```

W wypadku pisania tak prostego programu jak wyżej przedstawiony, potrzeba wcześniejszego narysowania schematu algorytmu nie wydaje się być istotna. Został on sporządzony w celu zilustrowania zasady budowania algorytmów, natomiast trudno sobie wyobrazić pisanie skomplikowanych długich programów bez uprzedniego opracowania algorytmów. Stanowią one bardzo istotną pomoc w pracy programisty: W następnych odcinkach kursu będziemy wielokrotnie korzystać ze schematów blokowych algorytmów.

ODPOWIEDZI DO ĆWICZEŃ z numeru 6/1987

Ćwiczenie 1

	Numer programu				
	8	9	10	11	12
Wydruk	Ø	1 1	+	**	AB
	2	2 4	++	A**B	ABAB
	4	3 9	+++	AA**BB	ABABAB
	6	4 16	++++	AAA**BBB	ABABABAB
	8	5 25	+++++	AAAA**BBBB	ABABABABAB
	.	. .	. . . . .	. . . . . .	. . . . . .
	.	. .	. . . . .	. . . . . .	. . . . . .

Ćwiczenie 2

Warunek (CONDITION)	Prawda czy fałsz (TRUE OR FALSE)
C<9	T
C>7	F
a$<>„B"	T
C<>j	T
a$<„ANNA"	F
a$>„KRZYSZ"	F
j=1Ø	F
a$+„TOF"<>„KRZYSZTOF"	F
4<c	F
c+j<=13	T
c+5=j	T

ĆWICZENIA DO SAMODZIELNEGO WYKONANIA

Ćwiczenie 3

Napisz program, który podaje (w kolumnie II) sumy w lirach włoskich odpowiadające odpowiednim sumom w walucie brytyjskiej (kolumna I) w zakresie £1Ø ÷ £3Ø, co £1 przy założeniu, że £1.ØØ:232Ø lirów.

Ćwiczenie 4

1. Wpisz do tablicy wg wzoru
a) nazwę zmiennej sterującej
b) wartość początkową zmiennej sterującej
c) wartość końcową zmiennej sterującej
d) przyrost zmiennej
e) liczbę obiegów pętli
2. Wpisz i wykonaj powyższe programy. Porównaj wydruki z zawartością rubryki C tabeli.

ICL QUATRO — komputer dla zespołu

Nowa rodzina mikrokomputerów ICL PC serii Quattro w Anglii (i nie tylko) wygrywa ze światową potęgą komputerową, jaką jest amerykański IBM. Quattro bowiem, to komputery nowej klasy. Nie jest to już w zasadzie PC (Personal Computer), lecz TC (Team Computer) „Komputer dla zespołu". Do jednej jednostki centralnej każdego z mikrokomputerów Quattro można dołączyć 4 stanowiska (stąd nazwa „Quattro"), na każdym zaś z tych stanowisk można wykonywać do czterech różnych zadań jednocześnie. Tak więc na jednym PC Quattro można jednocześnie wykonywać do 16 różnych zadań.

Rodzina tych mikrokomputerów obejmuje kilka modeli różniących się między sobą pojemnością pamięci operacyjnej oraz typami pamięci zewnętrznych. Wszystkie zaś modele wykorzystują te same urządzenia peryferyjne: kolorowe i monochromatyczne monitory ekranowe, drukarki mozaikowe, korespondencyjne i laserowe, plottery, czytniki kodów kreskowych i pasków magnetycznych i inne.
Warto też dodać, że wszystkie modele ICL PC pracują pod kontrolą systemu operacyjnego Multiuser Concurrent CP/M-86 3.1.S lub Concurrent DOS 4.1 — opracowanych przez światową firmę komputerową Digital Research Corp. Umożliwiają one m.in. wykorzystanie większości bogatego oprogramowania IBM PC.
Mikrokomputery ICL PC Quattro zostały zaprojektowane do efektywnego i taniego przetwarzania danych przez jednego lub kilku użytkowników. Obejmują one zarówno proste systemy jednostanowiskowe, jak i sytemy wielostanowiskowe, z możliwością współpracy w lokalnej sieci komputerowej. Dostosowane są do pracy w warunkach biurowych: są proste i wygodne w obsłudze, zajmują niewiele miejsca. Są szczególnie przydatne w zarządzaniu niewielkimi bazami danych. Są także idealnym narzędziem tam, gdzie wymagana jest współpraca między kilkoma osobami.
Sercem każdego modelu ICL PC jest jednostka centralna zawierająca mikroprocesor (Intel 8086 współpracujący z zegarem 8 MHz, a w najbliższej przyszłości również najnowszy procesor Intel 80386), jedną lub dwie stacje dysków elastycznych, stację dysków twardych typu Winchester, pamięć operacyjną 512 kB z możliwością rozbudowy do 1 MB. Oprócz tego, jednostka centralna ma sześć łączy asynchronicznych szeregowych do dołączenia monitorów ekranowych i innych urządzeń peryferyjnych, jak drukarki, czy plottery oraz jedno łącze synchroniczne szeregowe do połączeń komunikacyjnych. Ma również łącze do łączenia komputerów w sieci lokalne oraz łącze równoległe typu „SASI" do zewnętrznego dołączenia dodatkowych dysków typu „Winchester". Na żądanie można ją także wzbogacić o tzw. koprocesor matematyczny Intel 8087, znacznie przyspieszający dokonywanie obliczeń naukowo-technicznych.
Tak więc dołączając do takiego mikrokomputera, np. typu ICL PC59, dwa dodatkowe Winchestery po 50 MB każdy (przy trzecim, wbudowanym o tej samej pojemności), otrzymujemy potężną maszynę obliczeniową, mogącą w pełni zaspokoić potrzeby informatyczne nie tylko małych, lecz i średnich przedsiębiorstw, np. w zakresie gospodarki magazynowej, wspomagania projektowania czy też przetwarzania tekstów. Dla informacji podajemy, że pamięć 150 MB, to równowartość zawartości ok. 60 tys. stron maszynopisu! Ponieważ praca w biurach odbywa się z reguły w zespołach, mikrokomputery PC innych typów trzeba by łączyć w sieć lokalną. PC Quattro załatwia to tańszym kosztem, zaś dołączane do jednostki centralnej mikrokomputera stanowiska — z klawiaturą i „myszą", plotterem, drukarką i monitorem — mogą być od niej oddalone nawet do 1,5 km.
Oczywista jest możliwość dołączania do tych mikrokomputerów zarówno monochromatycznych, jak i barwnych, monitorów ekranowych. Interesująca jest natomiast możliwość przyłączenia projektora do wykonywania slajdów (możliwość optycznej archiwacji) oraz równoległe z pracą obliczeniową spełniania przez mikrokomputer funkcji zwyczajnego teleksu.
Komputery ICL PC Quattro mogą też być łączone ze sobą oraz z innymi, dowolnie dużymi komputerami dla uzyskania systemów informatycznych o odpowiednio większych możliwościach. Komunikacja między poszczególnymi komputerami takich systemów może się dokonywać bądź w odrębnej sieci, bądź też przez publiczną sieć telefoniczną. W wypadku odrębnych połączeń w ciągu sekundy można przesyłać do 25 stron maszynopisu. Warto też podkreślić, że mikrokomputery te wykorzystują jako pamięci zewnętrzne, oprócz dysków twardych o dużej pojemności typu Winchester, najbardziej popularne, stanowiące obecnie standard dyskietki elastyczne o średnicy 5 1/4 cala.
Dla użytkowników istotna jest szczególna łatwość obsługi tych komputerów. Wypisując na kalawiaturze instrukcję „Learn" wywołuje się program nauki obsługi komputera, zaś instrukcja „Help" pozwala wybrać prawidłowo następny krok w wypadku „zagubienia się". Umożliwia to korzystanie z komputera nawet przez laików, nie stykających się uprzednio z informatyką.

	a	b	c	d	e
6A 1Ø LET a$ = „x" 2Ø PRINT a$ 3Ø LET a$ = a$ + „Q" 4Ø IF a$ < = „xQQQQ" THEN GO TO 2Ø 5Ø PRINT a$ 6Ø STOP	a$	„x"	„xQQQQ'	„Q"	5
6B 1Ø LET x = Ø 2Ø PRINT x,x*x 3Ø LET x = x + 1 4Ø IF x < = 10 THEN GO TO 2Ø 5Ø PRINT x 6Ø STOP					
6C 1Ø LET z$ = „A" 2Ø PRINT z$ 3Ø LET z$ = z$ + „BC" 4Ø IF z$ = „ABCBCBCBC" THEN GO TO 2Ø 5Ø PRINT z$ 6Ø STOP					
6D 1Ø LET m = 3 2Ø LPRINT m,m*2 3Ø LET m = m + 2 4Ø IF m < = 19 THEN GO TO 2Ø 5Ø LPRINT m 6Ø STOP					
6E 1Ø LET p = 13 2Ø LET q = 19 − p 3Ø PRINT p,q 4Ø LET p = p − 2 5Ø IF p > = 3 THEN GO TO 3Ø 6Ø PRINT p 7Ø STOP					

JACEK GRYS — SP5EVN

Program obliczania Locator'a i QRB

Obowiązujący od 1 stycznia 1985 r. nowy system oznaczania położenia geograficznego radiostacji UKF, obejmujący całą Ziemię, skłonił autora do opracowania programu komputerowego umożliwiającego szybkie wyliczenie danych potrzebnych krótkofalowcom. Przedstawiony program jest opracowany na komputer typu Amstrad, lecz po niewielkich przeróbkach może pracować na innym typie mikrokomputera.

Program umożliwia znalezienie Locator'a stacji o znanych współrzędnych geograficznych, odległości między stacjami oraz współrzędne geograficzne środka małego pola dla wskazanego Locator'a.

Po uruchomieniu programu należy wprowadzić własny Locator, np. K002LF. W prawym górnym rogu ekranu uzyskamy współrzędne środka pola (szerokość i długość geograficzna) przyjmowane za położenie własnej stacji. Następnie należy wybrać wariant dalszych obliczeń zależnie od tego, czy są znane współrzędne geograficzne, czy Locator korespondenta. W pierwszym wypadku wprowadzamy szerokość i długość w postaci np.:

szerokość? 0	szerokość? −35.5
długość? 0	długość? 145.0

Otrzymamy wyniki:

QRB: 6128.326 km	QRB: 15298.239 km
LOC: JJ00AA	LOC: QF24MM

W tym wypadku otrzymana odległość (QRB) jest wyliczona od środka małego pola własnego Locator'a do punktu o podanych współrzędnych.

W drugim wypadku wprowadzamy:

Locator? JO70HX	Locator? KN07SU

Otrzymamy wyniki:

QRB: 458.785 km	QRB: 488.270 km
szerokość: 50.9792	szerokość: 47.8542
długość: 14.6250	długość: 21.5417

W tym wypadku są wyliczane współrzędne środka małego pola korespondenta oraz odległość między środkami małych pól Locator'a własnego i korespondenta, zgodnie z zasadą obliczania odległości dla łączności UKF.

Przy wprowadzaniu danych należy pamiętać o znaku minus dla szerokości geograficznej południowej oraz o tym, że długość jest liczona od południka zero na wschód. Możliwe jest również szybkie znalezienie odległości między dowolnymi punktami na kuli ziemskiej o znanych współrzędnych. W tym celu należy przyjąć jeden z tych punktów jako własne położenie, następnie wprowadzić dane drugiego punktu.

Program działa przy założeniach:

1) średni promień kuli ziemskiej 6371.22 km,
2) długość geograficzna od −90 do +90,
3) długość geograficzna od 0 do 360 (wsch.).

Współrzędne są podawane w postaci ułamka dziesiętnego, należy więc przeliczyć minuty i sekundy na ułamek dziesiętny stopnia.

```
10 '      >>> QRBxxLOC    dla krotkofalowcow  <<<
20 '
30 '  ****************************************
40 '  *  Program wylicza QRB miedzy stacjami   *
50 '  *  o znanych Locator'ach, oraz podaje    *
60 '  *  Loc ze wspolrzednych geograficznych   *
70 '  *  i wspolrzedne srodka malego pola      *
80 '  *  dla podanego Loc.                     *
90 '  *  Jacek GRYS   SP5EVN    Warszawa 1986  *
100 ' ****************************************
110 '
120 MODE 1:DEG:CLS
130 PRINT
140 LOCATE 1,8:INPUT "Twoj Locator ? ",loc$:loc$=UPPER$(loc$)
150 IF LEN(loc$)<>6 THEN CLS:GOTO 140
160 CLS:WINDOW #1,25,40,1,4:WINDOW #2,1,24,3,24
170 FOR i=1 TO 6
180 l$(i)=MID$(loc$,i,1)
190 NEXT i
200 GOSUB 760
210 s=(ASC(l$(2))-74)*10+(ASC(l$(4))-48)+(ASC(l$(6))-65)/24+1/48
220 d=(ASC(l$(1))-74)*20+(ASC(l$(3))-48)*2+(ASC(l$(5))-65)/12+1/24
230 IF d<0 THEN d=360+d
240 PRINT #1,"     ";loc$
250 PRINT #1,"szer. ";USING "###.####";s
260 PRINT #1,"dlug. ";USING "###.####";d
270 PRINT #2,"Znasz Locator   [L]"
280 PRINT #2," czy  Pozycje   [P]"
290 PRINT #2,"korespondenta"
300 PRINT #2
310 INPUT #2,o$
320 CLS #2
330 o$=UPPER$(o$)
340 IF o$<>"L" AND o$<>"P" THEN GOTO 270
350 IF o$="P" THEN GOTO 460
360 INPUT #2,"Locator ? ",loc1$:loc1$=UPPER$(loc1$)
370 IF LEN(loc1$)<>6 THEN GOTO 360
380 FOR i=1 TO 6
390 l1$(i)=MID$(loc1$,i,1)
400 NEXT i
410 GOSUB 800
420 s1=(ASC(l1$(2))-74)*10+(ASC(l1$(4))-48)+(ASC(l1$(6))-65)/24+1/48
430 d1=(ASC(l1$(1))-74)*20+(ASC(l1$(3))-48)*2+(ASC(l1$(5))-65)/12+1/24
440 IF d1<0 THEN d1=360+d1
450 IF o$="L" THEN GOTO 500
460 INPUT #2,"szer. ? ",s1
470 IF s1<-90 OR s1>=90 THEN PRINT #2:PRINT #2,"Nieprawidlowe dane !":
    PRINT #2,"-90 <= szer. < 90 ":PRINT #2: GOTO 460

480 INPUT #2,"dlug. ? ",d1
490 IF d1<0  OR d1>=360 THEN PRINT #2:PRINT #2,"Nieprawidlowe dane !":
    PRINT #2,"  0 <= dlug. < 360":PRINT #2: GOTO 480

500 x=SIN(s1)*SIN(s)+COS(s1)*COS(s)*COS(d-d1)
510 IF ABS(x-1)<0.000000001 THEN fi=0:GOTO 560
520 IF ABS(x)<0.000000001 THEN fi=90:GOTO 560
530 IF ABS(x+1)<0.000000001 THEN fi=180:GOTO 560
540 xx=SQR(1-x*x)/x
550 fi=ATN(xx)
560 IF fi<0 THEN fi=fi+180
570 qrb=111.198766*fi
580 PRINT #2:PRINT #2," QRB : ";USING "#####.###";qrb;:PRINT #2," [km]"
590 IF o$="P" THEN GOTO 650
600 PRINT #2,"szer. ";USING "####.####";s1
610 PRINT #2,"dlug. ";USING "####.####";d1
620 PRINT #2,"________________________":PRINT #2
630 IF o$="L" THEN GOTO 360 ELSE GOTO 460
640 '
650 ' * Wyliczanie Loc z danej pozycji *
660 '
670 IF d1>=180 THEN d1=d1-360
680 l1$(6)=CHR$(INT((s1-INT(s1))*24)+65)
690 l1$(4)=CHR$(INT((s1/10-INT(s1/10))*10)+48)
700 l1$(2)=CHR$(INT(s1/10)+74)
710 l1$(5)=CHR$(INT((d1/2-INT(d1/2))*24)+65)
720 l1$(3)=CHR$(INT((d1/20-INT(d1/20))*10)+48)
730 l1$(1)=CHR$(INT(d1/20)+74)
740 PRINT #2," LOC : ";l1$(1);l1$(2);l1$(3);l1$(4);l1$(5);l1$(6)
750 GOTO 620
760 IF l$(1)<"A" OR l$(1)>"R" OR l$(2)<"A" OR l$(2)>"R" THEN GOTO 840
770 IF l$(3)<"0" OR l$(3)>"9" OR l$(4)<"0" OR l$(4)>"9" THEN GOTO 840
780 IF l$(5)<"A" OR l$(5)>"X" OR l$(6)<"A" OR l$(6)>"X" THEN GOTO 840
790 RETURN
800 IF l1$(1)<"A" OR l1$(1)>"R" OR l1$(2)<"A" OR l1$(2)>"R" THEN GOTO 840
810 IF l1$(3)<"0" OR l1$(3)>"9" OR l1$(4)<"0" OR l1$(4)>"9" THEN GOTO 840
820 IF l1$(5)<"A" OR l1$(5)>"X" OR l1$(6)<"A" OR l1$(6)>"X" THEN GOTO 840
830 RETURN
840 PRINT #2:PRINT #2,"Nieprawidlowe dane !"
850 PRINT #2:PRINT #2,"AA00AA <= Loc. <= RR99XX"
860 IF o$="L" THEN GOTO 360 ELSE GOTO 140
```

Elektronika molekularna

MIECZYSŁAW TITTENBRUN

Obecna technika półprzewodnikowa opiera się na strukturach nieorganicznych, takich jak krzem i german. Według opinii niektórych naukowców możliwości uzyskania większych prędkości pracy lub większych pojemności pamięci stają się coraz bardziej ograniczone. Wynika to z faktu, że obecna technika produkcji półprzewodników osiągnęła swój szczyt w postaci wielkości jednego elementu na strukturze rzędu 0,4 μm, co odpowiada gęstości upakowania około 1 miliona tranzystorów na 1 chip'ie. Dalsze zwiększanie gęstości upakowania jest ograniczone powstawaniem przesłuchów, wydzielaniem się zbyt dużych ilości ciepła i sprzężeniami pojemnościowymi, pogorszającymi parametry struktury. W tej sytuacji w różnych krajach prowadzone są badania nad uzyskaniem innych materiałów, które pozwoliłyby ominąć te bariery. Jednym z kierunków badań są związki organiczne, a celem — „biochip" lub biostruktura.

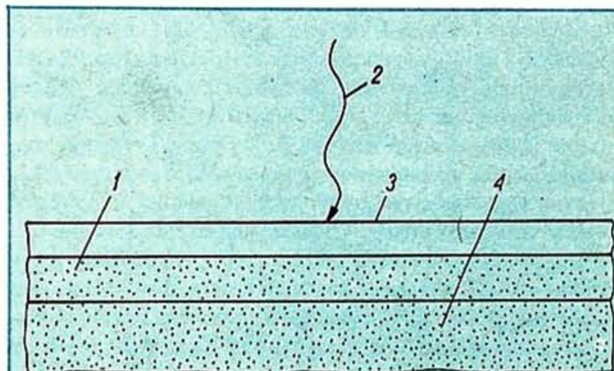
Istotą elektroniki molekularnej (znanej także pod nazwą biosensorów, komputerów chemicznych lub też biochip'ów) jest wykorzystanie właściwości molekuł związków organicznych do pełnienia funkcji analogicznych do występujących w układach elektronicznych zbudowanych z krzemu lub germanu. Oczekuje się, że stanie się możliwe uzyskanie większej gęstości upakowania, zwiększy się wydajność produkcji, obniży jej koszty oraz przezwycięży się główne mankamenty komputerów, tj. wydzielanie ciepła, wrażliwość na uszkodzenia i powolność niektórych operacji, typowa dla maszyn von Neumanna. Dodatkową zaletą biochip'ów jest ich niewrażliwość na radiację i zakłócenia elektromagnetyczne, co stwarza szerokie możliwości zastosowania w sprzęcie wojskowym i na pokładach satelitów, niezależnie od takich dziedzin, jak telekomunikacja, odczytywanie znaków, sztuczna inteligencja, równoległe przetwarzanie danych, displeje radarowe itp.

Pierwsze, praktyczne wykorzystanie związków organicznych, miało miejsce w Laboratorium Fizyki Stosowanej Uniwersytetu John Hipkins (Maryland, USA), gdzie skonstruowano „dający się zmazywać" dysk optyczny (ang. erasable disk), stanowiący pamięć komputera o ogromnej pojemności. Wadą dotychczas wytwarzanych dysków pamięciowych było to, że były one tylko typu ROM (ang. red-only memory — pamięć tylko do odczytywania).

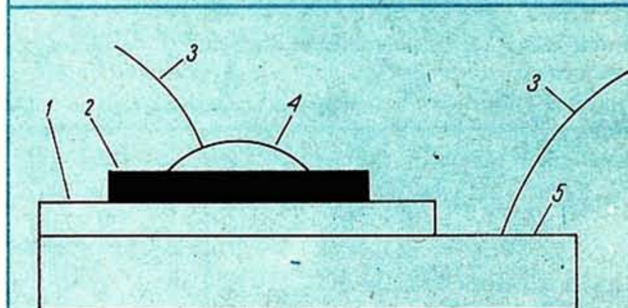
Nowy dysk może być wykorzystany do wielokrotnego zapisu, skasowania i powtórnego zapisu informacji. Zbudowany jest on z organicznego związku (organiczno-metalicznego półprzewodnika TCNQ) o właściwościach przenoszenia ładunków elektrycznych, będącego solą o metalicznych donorach i organicznych akceptorach, której przykładem może być chlorek sodu — zwykła sól. Cienka warstwa tego związku jest namiesiona na podłoże i przykryta przezroczystą warstwą ochronną. Do zapisywania informacji używa się promienia lasera (rys. 1), który powodując przemieszczanie się elektronów między wiązaniami, zmienia kolor związku organicznego. Do odczytu stosuje się technikę używaną przy dyskach wizyjnych, polegającą na rejestracji zmian absorpcji lub odbijania promienia między obszarami zapisanymi a nie zapisanymi, różniącymi się kolorem. Kasowanie odbywa się również za pomocą promienia laserowego, lecz o większej mocy, powodującego podgrzanie związku organicznego i tym samym powrót elektronów do ich pierwotnych miejsc w wiązaniach.

Obecnie zapis na dysku może byc kasowany 10-krotnie, lecz oczekuje się, że liczba ta zostanie znacznie zwiększona. Czas zapisu jest około 20 razy krótszy niż w wypadku dysków wizyjnych, a produkcja organiczno-metalicznych związków może się odbywać za pomocą urządzeń używanych w procesach półprzewodnikowych.

Innym, obiecującym urządzeniem molekularno-elektronicznym jest struktura z dwoma wyprowadzeniami, z zastosowaniem tego samego organicznego półprzewodnika TCNQ. Działanie tego przyrządu jest oparte na właściwości elektrycznego przełączania stanu wewnętrznego, polegającego na zmianie oporności wewnętrznej po przyłożeniu napięcia. Przyrząd składa się z metalowego podłoża (rys. 2), na którym znajduje się cienka warstwa związku organicznego z napyloną elektrodą z aluminium lub chromu. Przyłożenie napięcia do zewnętrznych elektrod powoduje szybkie, bo trwające zaledwie ok. 0,4 ns, przejście z wysokiej oporności (10^6 Ω) do stanu niskiej oporności (10^2 Ω). Powrót do stanu wyjściowego odbywa się za pomocą przyłożenia krótkiego impulsu elektrycznego lub strumienia laserowego. Przyrząd ten ma znaleźć zastosowanie w komputerowej pamięci asocjacyjnej, która może być podstawą zrozumienia zasady działania ludzkiej pamięci i układu nerwowego.



Rys. 1. Dysk organiczny. Organometaliczne medium jest umieszczone między podłożem a przezroczystą powłoką ochronną
1 — cienka krystaliczna warstwa soli przenoszącej ładunki; 2 — promień lasera; 3 — przezroczysta warstwa ochronna (pokrycie ochronne); 4 — podłoże



Rys. 2. Przełącznik z soli. Dwuwyprowadzeniowy przyrząd wykonany z soli, będącej polikrystalicznym półprzewodnikiem.
1 — polikrystaliczny półprzewodnik organiczny; 2 — elektroda z aluminium lub chromu; 3 — wyprowadzenia zewnętrzne; 4 — srebrowa pasta przewodząca; 5 — podłoże z miedzi lub srebra

Opracowano na podstawie „Electronics Week", May 6/1985. Molecular electronics research growing despite controversy

Programowalne układy logiczne PAL

ARKADIUSZ CHŁOPIK

Rozwój układów cyfrowych wielkiej skali integracji spowodował, że obecnie jeden taki układ może zastąpić całą płytkę drukowaną wypełnioną układami TTL małej skali integracji. Postępujące scalanie układów prowadzi jednak do daleko posuniętej standaryzacji ich funkcji logicznych. Jest to przyczyną trudności przy dobieraniu układu optymalnego do określonego zastosowania. Znacznie dogodniejsze są pod tym względem układy programowalne, tzw. programowalne zespoły logiczne PLA (ang. programmable logic array) oraz ich uproszczona wersja — układy PAL (ang. programmable array logic). Zasadzie działania i zastosowaniu układów PAL jest poświęcony ten artykuł.

Układy PAL (ang. Programmable Array Logic) po raz pierwszy zostały wprowadzone na rynek przez amerykańską firmę Monolithic Memories Incorporation (w skrócie MMI), która przedtem była jednym z największych producentów pamięci typu PROM. Programowanie tych pamięci polega na przepalaniu prądem delikatnych połączeń przez wybór adresu wejściowego i doprowadzenie odpowiedniego napięcia do wybranej końcówki wyjściowej. Technikę tę zastosowano również w układach typu PAL. Przyczyną szerokiego rozpowszechnienia pamięci PROM jest łatwość szybkiego przystosowania układu do jednego wybranego zastosowania, natomiast układy PAL umożliwiają nowe podejście do wykorzystania techniki programowania. Są one koncepcyjnie ujednoliconą grupą układów, które łączą elastyczność programowania z dużą szybkością i szerokim zakresem spełnianych funkcji. Dzięki programowaniu funkcji wyjściowych układów PAL mają one szersze możliwości stosowania niż układy logiczne TTL. Jeden układ PAL jest w stanie zastąpić wiele układów TTL, co obniża koszty urządzeń, zmniejsza ich wymiary, a także poprawia niezawodność

STRUKTURA WEWNĘTRZNA UKŁADÓW PAL

W układach PAL wykorzystuje się sumę iloczynów logicznych wytwarzaną przez programowalny szereg bramek AND, których wyjścia są połączone z wejściami szeregu bramek OR.

Na rys. 1 przedstawiono podstawową strukturę układu PAL dla logicznego segmentu o dwóch wejściach i jednym wyjściu. Ogólne równanie dla tego segmentu jest następujące:

$$\text{Wyjście} = (I1+\overline{F1})(I1+\overline{F2})(\overline{I2}+\overline{F3})+$$
$$+(I1+\overline{F5})(\overline{I1}+\overline{F6})(I2+\overline{F7})(I2+\overline{F8})$$

przy czym symbole Fn dla n = 1,2,...,8 reprezentują stan programowanych połączeń w szeregu bramek AND. Nie przepalone połączenie oznacza logiczną jedynkę. Tak więc: połączenie przepalone, F = 0 połączenie nie przepalone, F = 1.

Nie zaprogramowany układ PAL ma wszystkie połączenia nie przepalone.

SYMBOLIKA LOGICZNA UKŁADÓW PAL

Równania logiczne można stosować tylko do opisywania nieskomplikowanych funkcji, gdyż stosowanie ich do opisu dużych systemów staje się kłopotliwe. Dlatego też złożone sieci logiczne są na ogół definiowane przez diagramy logiczne i tablice wartości.

Na rys. 2 zilustrowano konwencję logiczną zaadoptowaną w celu łatwego zrozumienia struktury logicznej układów PAL. Znak „x" na rysunku oznacza nie przepalone połączenie.

U w a g a: wejścia A, B, C na wspólnej linii z symbolami „x" nie są razem połączone.

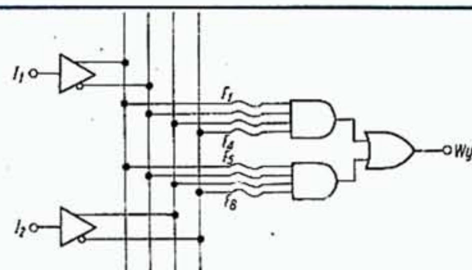
Przykładową strukturę PAL z rys. 1 przerysowano ponownie używając nowej konwencji i przedstawiono na rys. 3.

Jako prosty przykład układu PAL rozpatrzmy realizację funkcji przejścia danej wzorem:

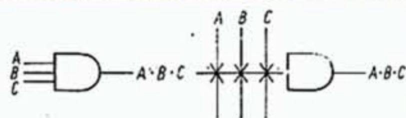
$$\text{Wyjście} = I1\overline{I2}+\overline{I1}I2$$

Normalny diagram kombinacyjny dla tej funkcji jest przedstawiony na rys. 4, a logiczna konwencja prostego układu PAL — na rys. 5. Łatwo zauważyć, że realizację pożądanej funkcji uzyskuje się programując układ PAL z rys. 3 przez przepalenie niektórych połączeń.

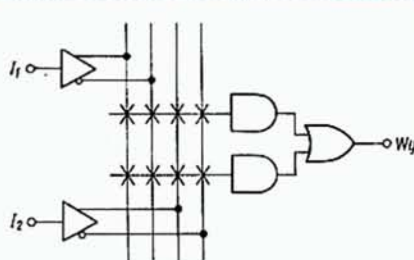
Możliwe jest teraz, przy użyciu logicznej konwencji PAL, porównanie struktury PAL ze strukturą bardziej znanych układów PROM i PLA. Podstawowa struktura logiczna pamięci PROM składa się z nieprogramowalnego szeregu bramek AND, którego sygnały wyjściowe sterują programowany szereg bramek OR (rys. 6). Układy PROM są tanie i łatwe do programowania. Produkuje się je w obudowach o różnych rozmiarach. Ponadto te układy mają różną organizację. Są one używane najczęściej do przechowywania programów komputerowych i zbiorów danych. W zastosowaniach tych ustalonym słowem wejściowym jest adres komórki pamięci komputera, a słowo wyjściowe jest zawartością. *Cd. na str. 18.*



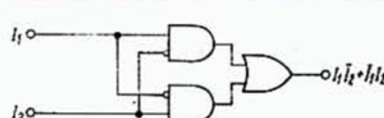
Rys. 1. Podstawowa struktura logiczna układu PAL



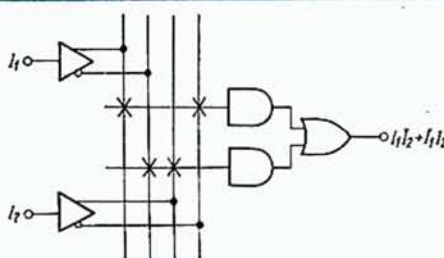
Rys. 2. Konwencja logiczna PAL



Rys. 3. Podstawowa struktura układu PAL w konwencji logicznej PAL



Rys. 4. Diagram kombinacyjny dla funkcji przejścia: wyjście = $I1\overline{I2}+\overline{I1}I2$



Rys. 5. Diagram struktury PAL dla funkcji przejścia: wyjście = $I1\overline{I2}+\overline{I1}I2$

Odbiornik telewizji kolorowej „Elektronika" C432 (1)

Przenośny odbiornik telewizji kolorowej ELEKTRONIKA C432 produkcji radzieckiej jest przeznaczony do odbioru programów telewizyjnych: kolorowego w systemie SECAM oraz czarno-białego, w zakresach fal metrowych i decymetrowych. Zastosowano w nim kineskop typu PIL o oznaczeniu 25ŁK2C, o przekątnej 25 cm i kącie odchylania 90°. Odbiornik jest dostosowany do zasilania sieciowego 220 V lub z akumulatora 12 V.

Odbiornik ma konstrukcję blokowo-modułową, w której można wyodrębnić: A1 — płytę główną, A2 — głowicę VHF, A3 — głowicę UHF, A4 — zespół załączająco-programujący, A6 — blok zasilania, A7 — płytkę kineskopu i A8 — cewki odchylające.

Na płycie głównej znajdują się: AS1 — moduł antenowy, AS2 — moduł p.cz., AS3 — moduł fonii, AS4 — moduł m.cz., AS5 — moduł ARCz, AS6 — moduł dekodera, AS7 — moduł wzmacniaczy wizyjnych, AR1 — moduł odchylania pionowego i AR2 — moduł odchylania poziomego.

Programator, w który wyposażono odbiornik, zawiera sześć sekcji z sensorami, umożliwiających zaprogramowanie odbioru sześciu dowolnych programów telewizyjnych.

Odbiornik może pracować z anteną zewnętrzną lub z wbudowaną dwuramienną anteną teleskopową. Istnieje możliwość odbioru fonii przez słuchawki, po włączeniu których automatycznie zostaje odłączony głośnik.

Pierwszą część schematu odbiornika przestawiono na rys. 1

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Czułość toru wizji ograniczona szumami:	
— w zakresach VHF	≤ 100 μV
— w zakresach UHF	≤ 200 μV
Czułość toru wizji ograniczona synchronizacją:	
— w zakresach VHF	≤ 100 μV
— w zakresach UHF	≤ 200 μV
Maksymalny dopuszczalny sygnał wejściowy:	87 mV
Czułość toru fonii ograniczona szumami:	≤ 55 μV
Maksymalna moc wyjściowa fonii:	≥ 0,6 V
Zdolność rozdzielcza:	≥ 250 linii
Napięcie zasilające:	
— z sieci prądu zmiennego	$220\ V^{+10\%}_{-20\%}$
— z akumulatora samochodowego	10,5 ÷ 14,5 V
Rozmiary:	275 × 362 × 245 mm
Masa	ok. 9 kg

OPIS UKŁADÓW

Sygnał z anteny teleskopowej jest doprowadzany przez transformator symetryzujący Tr1 (moduł AS1) do przełącznika elektronicznego pracującego z mikroukładem UARW, który odłącza antenę teleskopową w momencie dołączenia anteny zewnętrznej (przy korzystaniu z anteny teleskopowej, ręczny przełącznik antenowy S1 powinien być ustawiony w pozycji „antena teleskopowa"). Z przełącznika elektronicznego lub z anteny zewnętrznej sygnał jest doprowadzany do tłumika elektronicznego, znajdującego się w mikroukładzie UARW. Z tłumikiem współpracuje tranzystor T1 sterowany napięciem ARW, doprowadzanym z modułu AS2.

Głowica fal metrowych typu SK-M-30S (A2) pracuje z tranzystorami T1 ÷ T4. Pierwsze dwa pracują w układzie wzmacniacza w.cz., trzeci w układzie mieszacza, a czwarty w układzie heterodyny. Na wejściu głowicy znajduje się eliminator p.cz. złożony z elementów L1, C1, L3, C2 i L2.

Obwody wejściowe i wyjściowe wzmacniacza w.cz. oraz heterodyny są przestrajane za pomocą diod pojemnościowych D4, D6 i D11. Obwody te, w zależności od odbieranego kanału, są przełączane elektronicznie także za pomocą diod D1, D2, D5, D7, D8 i D10. Napięcie przełączające do diod jest doprowadzane z zespołu załączająco-programującego przez końcówkę 3 jego wtyku łączącego. Przy odbiorze programów emitowanych w kanałach 1 ÷ 5 doprowadzane napięcie przełączające jest ujemne, a przy odbiorze programów emitowanych w kanałach 6 ÷ 12 — dodatnie. Elementy C43, L19 i C45 stanowią filtr p.cz. Sygnał z tego filtru jest doprowadzany do modułu p.cz. (AS2).

W głowicy fal decymetrowych typu SK-D-22 (A3) pracują tranzystory T1 (wzmacniacz w.cz. i T2 mieszacz-heterodyna). Na wejściu głowicy znajduje się filtr górnoprzepustowy złożony z elementów C1, L1, C2, który ma za zadanie tłumienie sygnałów p.cz. i sygnałów stacji pracujących w kanałach 1 ÷ 12.

Obwody głowicy są przestrajane, podobnie jak w głowicy fal metrowych, za pomocą diod pojemnościowych, przy czym diody D2 i D3 pracują w obwodach wzmacniacza w.cz., a dioda D4 w obwodzie heterodyny. Dioda D4 wraz z kondensatorem C20 zapewnia dodatnie sprzężenie zwrotne, czyli wzbudzanie się heterodyny.

Sygnał wyjściowy z mieszacza, po przejściu przez filtr pasmowy pracujący z cewką L18, jest doprowadzany do filtru pracującego z cewką L16, znajdującego się w głowicy fal metrowych. Oba te filtry tworzą właściwy filtr p.cz. obciążający głowicę fal decymetrowych. Mieszacz z głowicy VHF pełni w tym wypadku funkcję pierwszego stopnia wzmacniacza p.cz.

Napięcia zasilające, przełączające i przestrajające głowice VHF i UHF są do nich doprowadzane za pomocą zespołu załączająco-programującego A5.

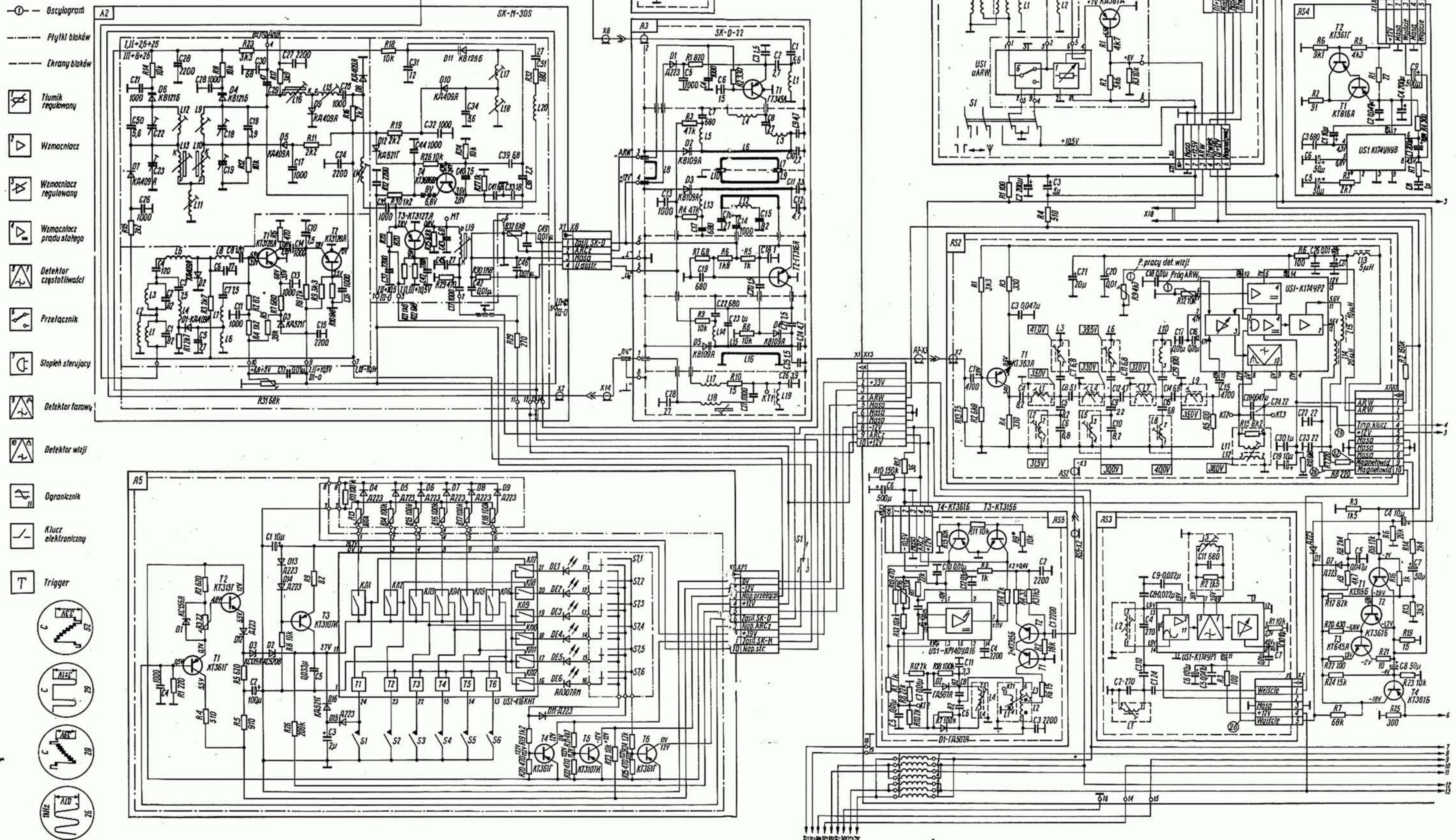
Napięcie przestrajające jest pobierane z układu stabilizującego, pracującego z tranzystorem T3 i diodami Zenera D2 i D3. Z układem tym współpracuje wzmacniacz napięcia ARCz zrealizowany z tranzystorami T1 i T2, korygujący wielkość napięcia przestrajającego w wypadku odstrojenia się odbiornika od stacji.

Napięcie przestrajające, zależne już od napięcia ARCz, jest doprowadzane do końcówki 11 układu scalonego, znajdującego się w zespole A5 (wejścia kluczy KL1 ÷ KL6). Po krótkotrwałym naciśnięciu klawisza, np. drugiego programu (klawisz S2) i tym samym połączeniu z masą wejścia przerzutnika T2, przerzutnik ten powoduje „zamknięcie" się kluczy KL2 i KL8 oraz „otwarcie" kluczy KL1 i KL3 ÷ KL6. Napięcie przestrajające jest wtedy, przez klucz KL2 i końcówkę 3 układu scalonego, doprowadzane do potencjometru strojenia i dalej do odpowiedniej głowicy. Jednocześnie zaświeci się dioda elektroluminescencyjna DE2 („zamknięty" klucz KL8).

Po włączeniu odbiornika włącza się zawsze sekcja pierwsza programatora. Dzieje się tak dzięki kondensatorowi C3 i diodzie D15, dołączonym do włącznika pierwszego programu S1.

Napięcie zasilające i przełączające głowice są do nich doprowadzane za pomocą przełączników S7 1 ÷ 6 oraz układów pracujących z tranzystorami T4 ÷ T6.

Wydzielony sygnał p.cz. z głowicy VHF lub UHF jest doprowadzany do bazy tranzystora T1, a następnie przez złożony filtr pasmowy p.cz. do końcówki 16 układu scalonego, znajdujących się w module AS2. W układzie scalonym US1 znajdują się kilkustopniowy wzmacniacz-ogranicznik p.cz. wizji, pełnookre-



Rys. 1. Schematy układów głowic programatora i wzmacniacza p.cz. wizji

Programowalne układy logiczne PAL - Cd. ze str. 14

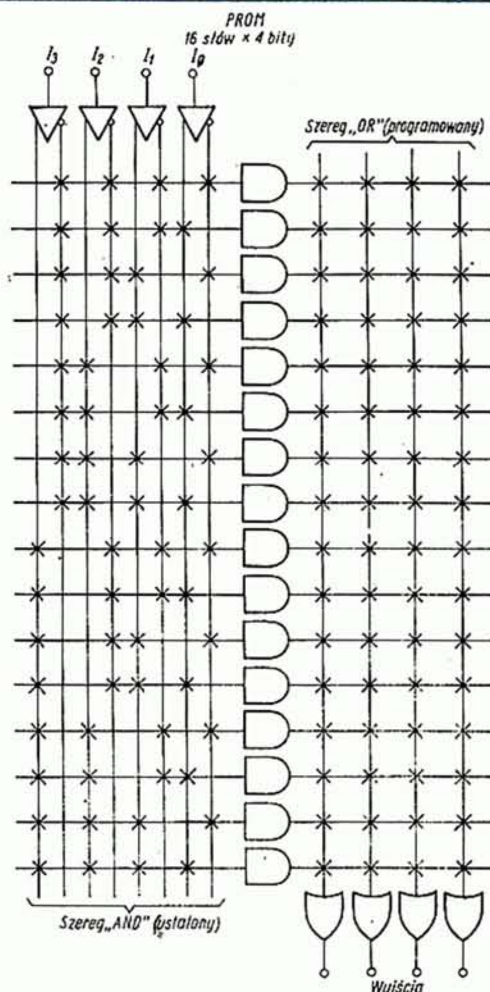
Podstawowa struktura logiczna PLA składa się z programowalnego szeregu bramek AND, którego wyjścia sterują programowalnym szeregiem bramek OR (rys. 7). Ponieważ projektant ma pełną kontrolę nad wszystkimi wejściami i wyjściami, układy PLA dają możliwość elastycznego wyboru funkcji logicznych. Jednak są one drogie oraz wymagają specjalnych i kosztownych programatorów, a sposób ich działania jest skomplikowany i dość trudny do zrozumienia przez użytkownika.

Jak wspomniano wcześniej, podstawowa struktura układu PAL zawiera programowalny szereg bramek AND, którego wyjścia sterują nieprogramowalnym szeregiem bramek OR (rys. 8). Układy PAL łączą zalety dużej elastyczności układów PAL oraz niskiego kosztu i łatwej programowalności układów PROM.

KONFIGURACJE UKŁADÓW PAL

Rodzina układów PAL została zaprojektowana w taki sposób, aby uzyskać szerokie możliwości programowania funkcji logicznych przy zmniejszeniu kosztów i rozmiarów obudowy. Umożliwia to projektantowi wybór układu PAL optymalnego dla jego projektu. Układy PAL są produkowane w następujących podstawowych konfiguracjach:

■ **Szeregi bramkowe** — rys. 9. Wyjścia są wyprowadzone bezpośrednio z bramek OR; możliwe są wyjścia aktywne zarówno z poziomem wysokim jak i niskim. Schemat układu jest narysowany w tej samej konwencji, jak na rys. 3, przy czym połączenia programowane występują na niektórych przecięciach linii. Dokładne zdefiniowanie możliwości programowania danego typu układu PAL jest określone w tablicy programowania, znajdującej się w katalogu.



Rys. 6. Struktura logiczna układu PROM

sowy detektor synchroniczny wizji, układy ARW i przedwzmacniacz sygnału wizyjnego.

Układy ARW są kluczowane impulsami powrotów odchylania poziomego doprowadzanymi przez końcówkę 7 układu scalonego. Stałą czasu układu ARW określają kondensatory C19 i C30 oraz rezystor R10. Rezystor nastawny R12 służy do ustalenia stopnia opóźnienia ARW. Napięcie regulacyjne ARW jest doprowadzane do wzmacniaczy p.cz. znajdujących się w układzie scalonym (wewnętrzna ARW) oraz do tłumika pracującego z tranzystorem T1, znajdującym się w module antenowym AS1.

Sygnał wizyjny wyprowadzany przez końcówkę 12 układu scalonego znajdującego się w module AS2 jest doprowadzany do modułu AS3. Układ scalony, w który wyposażono moduł AS3, zawiera 8 stopni wzmacniających częstotliwość różnicową fonii 6,5 MHz, detektor iloczynowy i przedwzmacniacz m.cz. Sygnał wyjściowy z modułu jest doprowadzany do potencjometru głośności.

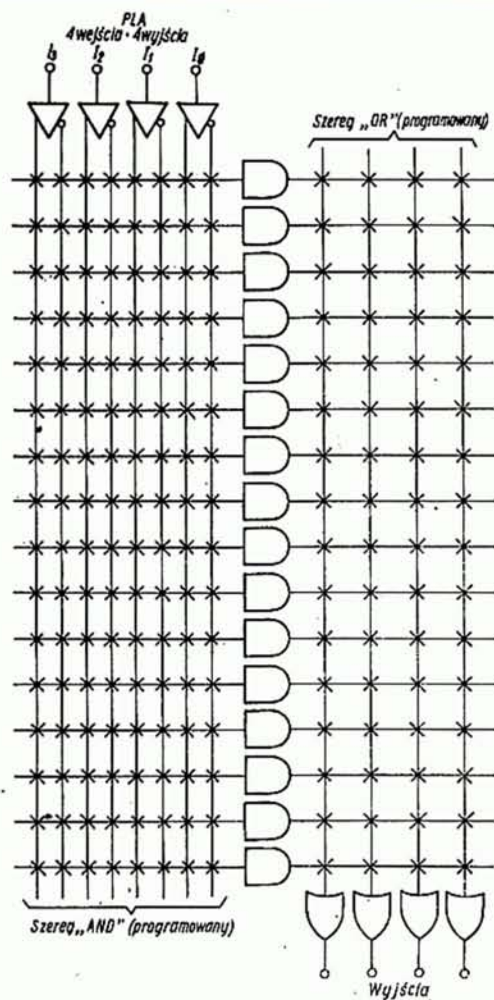
Wzmacniacz m.cz. wykonany w postaci modułu AS4 jest sterowany sygnałem doprowadzanym ze ślizgacza potencjometru głośności. Oprócz układu scalonego, który pełni zasadniczą funkcję wzmacniacza mocy m.cz., w module AS4 znajduje się stabilizator napięcia +9 V. Takie właśnie napięcie jest potrzebne do zasilania układów pracujących w układzie scalonym. Zastosowany stabilizator zapewnia, że sumaryczny prąd pobierany przez układ scalony i stabilizator podczas pracy modułu jest stały, co zmniejsza do minimum możliwość zakłócania wizji fonią poprzez zasilacz.

Z modułem p.cz. wizji AS2 współpracują jeszcze układy ARCz, znajdujące się w module AS5. Układy ARCz są sterowane sygnałem p.cz. wizji 38,0 MHz za pomocą cewki L12, sprzężonej z obwodem detektora synchronicznego wizji, znajdującego się w module AS2. Sygnał sterujący jest doprowadzany do bazy tranzystora T2, współpracującego z tranzystorem T1 w układzie wzmacniacza p.cz. wizji. Po wzmocnieniu jest on poddawany detekcji w układzie pracującym z diodami D1 i D2.

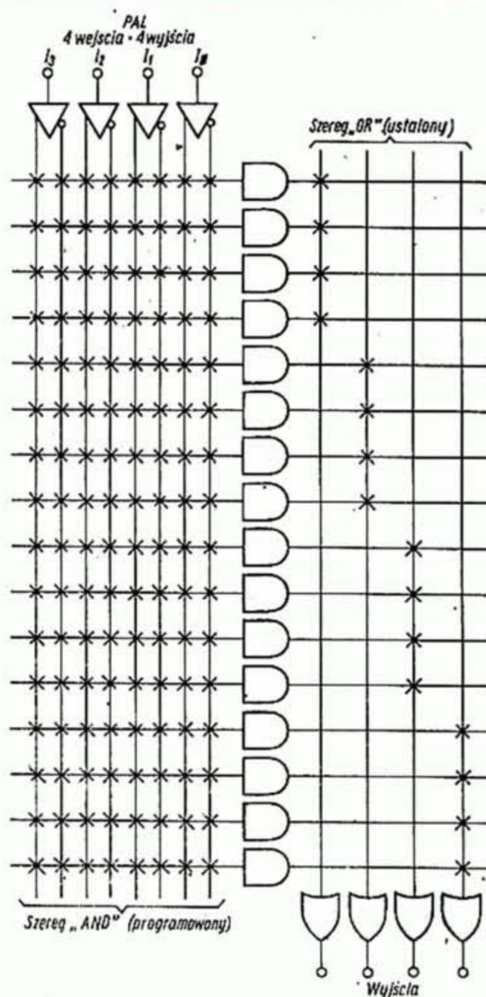
W wypadku dokładnego dostrojenia odbiornika do odbieranej stacji, sygnał sterujący układy ARCz ma częstotliwość dokładnie 38,0 MHz i na wyjściu detektora w punkcie KT2 napięcie jest równe zeru. Różne od zera, dodatnie lub ujemne jest wtedy, gdy odbiornik został źle dostrojony do stacji lub gdy sam się odstroił. Napięcie ARCz uzyskiwane na wyjściu detektora, obrazujące błąd dostrojenia odbiornika, jest następnie wzmacniane przez wzmacniacz znajdujący się w układzie scalonym oraz przez nieliniowy układ wzmacniacza-ogranicznika, pracujący z tranzystorami T3 i T4.

W celu stworzenia możliwości bardziej dokładnego dostrojenia odbiornika do odbieranej stacji, przy wysunięciu szufladki programatora jest przerywany obwód ARCz za pomocą wyłącznika S1.

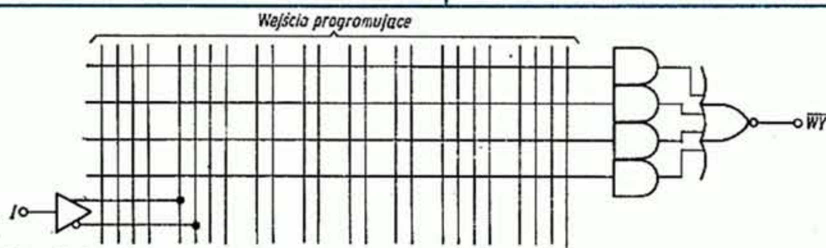
Układy pracujące z tranzystorami T1 ÷ T4, znajdujące się na płycie głównej poza modułami, zapewniają poprawną współpracę odbiornika z magnetowidem *Leszek Halicki*



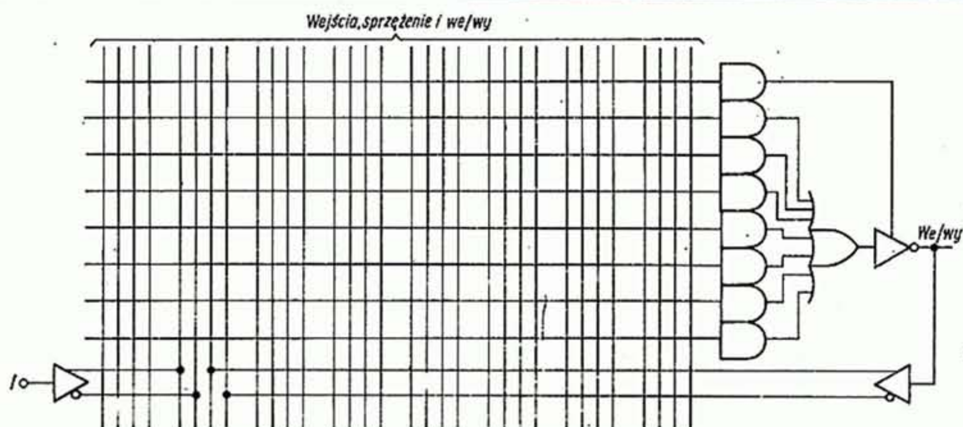
Rys. 7. Struktura logiczna układu PLA



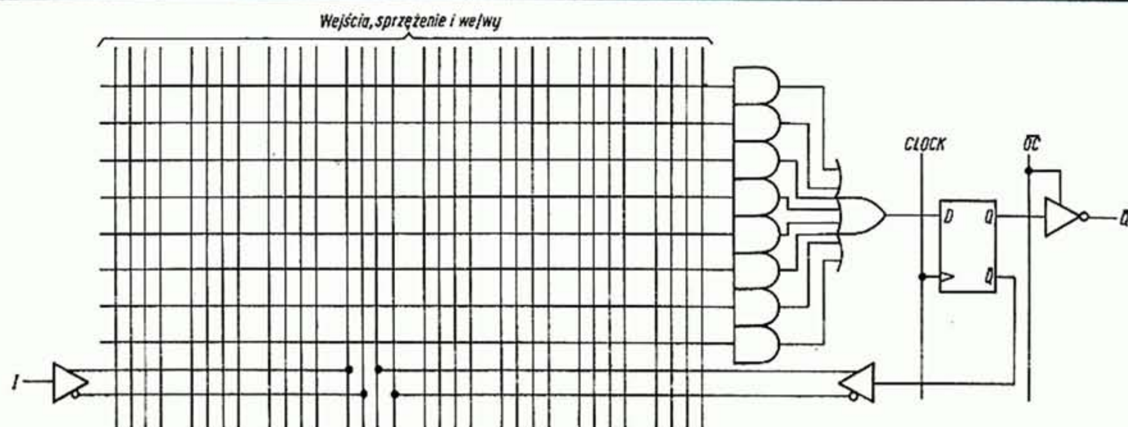
Rys. 8. Struktura logiczna układu PAL



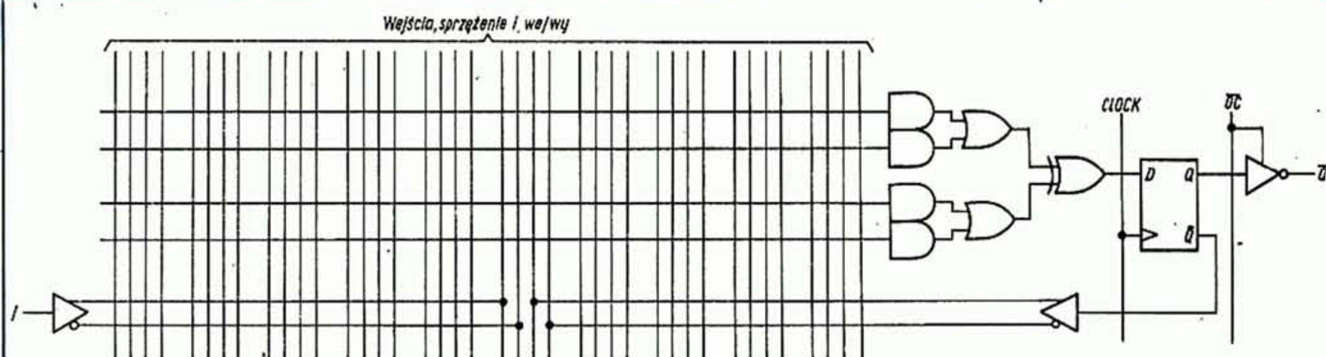
Rys. 9. Szereg bramkowy PAL



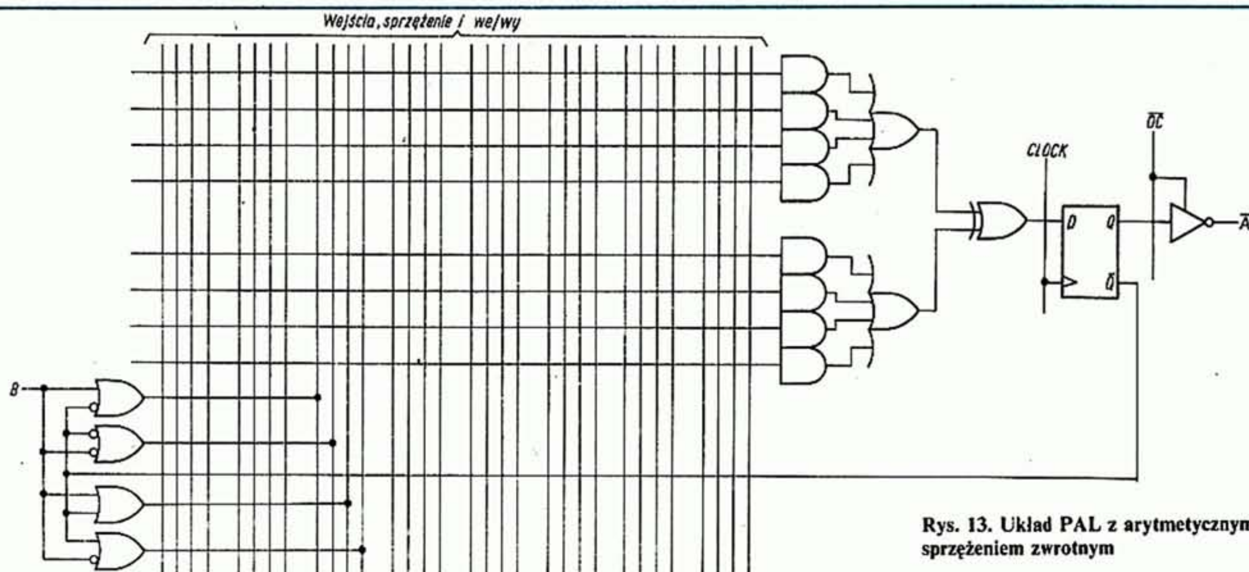
Rys. 10. Układ PAL z programowalnym we/wy



Rys. 11. Układ PAL o wyjściu rejestrowym ze sprzężeniem zwrotnym



Rys. 12. Układ PAL XOR



Rys. 13. Układ PAL z arytmetycznym sprzężeniem zwrotnym

■ **Programowalne układy we/wy** — rys. 10. Wyjście jednej bramki z szeregu AND jest używane do odblokowywania trójstanowego bufora znajdującego się za bramką OR. Wyjście ma również sprzężenie zwrotne do szyku układu PAL i może być wtedy używane jako wejście. Tak więc PAL steruje końcówkę we/wy, gdy trójstanowa bramka jest odblokowana; końcówka we/wy jest wejściem do szyku PAL, gdy trójstanowa bramka jest zablokowana.

■ **Układy PAL o wyjściach rejestrowych ze sprzężeniem zwrotnym** — rys 11. Wyjście każdej bramki OR jest połączone z wejściem przerzutnika 'typu' D. Przerzutnik ten zapisuje stan wyjścia bramki OR w czasie narastającego zbocza zegarowego. Sygnał z wyjścia Q przerzutnika D może być doprowadzony do wejścia układu PAL, gdy zostanie odblokowany trójstanowy bufor o aktywnym stanie niskim. Dodatkowo wyjście Q ma sprzężenia zwrotne do szyku układu PAL i może być używane jako wejście. To sprzężenie zwrotne umożliwia układowi PAL „pamiętanie" stanu poprzedniego, co może zmieniać jego funkcję opartą na tym stanie. Dzięki temu można tworzyć z układów PAL konfiguracje sekwenserów stanu, np. licznik, który może być zaprogramowany do wykonywania takich elementarnych funkcji, jak liczenie do przodu, liczenie do tyłu, przeskok, przesunięcie i rozgałęzienie. Funkcje te mogą być wykonywane przy użyciu rejestrowego układu PAL z częstotliwością do 25 MHz

Układy zegarowe z NPCP-CEMI

Spełniając życzenia Czytelników publikujemy dane techniczne układów zegarowych produkowanych w NPCP-CEMI. W materiałach tych przedstawiono informacje nie tylko o układach z bieżącej produkcji, ale również o układach, których produkcji zaprzestano (MC1203) lub których produkcja seryjna jest przygotowywana do uruchomienia (MC1205, MC1206).

MC1201, MC1204 — układy zegarowe do współpracy z cyfrowymi wskaźnikami LED (rys. 1 i 2)

Umożliwiają odczyt godzin i minut, sekund oraz dnia i miesiąca. Zegary mogą pracować w systemie 12-godzinnym (XHR = H) lub 24-godzinnym (XHR = L). Odczyt informacji w zegarze MC1201 uzyskuje się po pobudzeniu zewnętrznym (MC = H), a w zegarze MC1204 w sposób ciągły (MC = L) po pobudzeniu zewnętrznym (MC = H). Obudowa: 28-wyprowadzeniowa typu CE 77.

Ważniejsze parametry

Napięcie zasilania:	U_{DD}	$-0{,}3 \div +7{,}0$ V
Napięcie wejściowe w stanie wysokim:	U_{IH}	$\geqslant 4{,}8$ V
Napięcie wejściowe w stanie niskim:	U_{IL}	$\leqslant 0{,}4$ V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim:	U_{OH}	$\geqslant 2{,}4$ V
Napięcie wyjściowe w stanie niskim:	U_{OL}	$\leqslant 0{,}4$ V

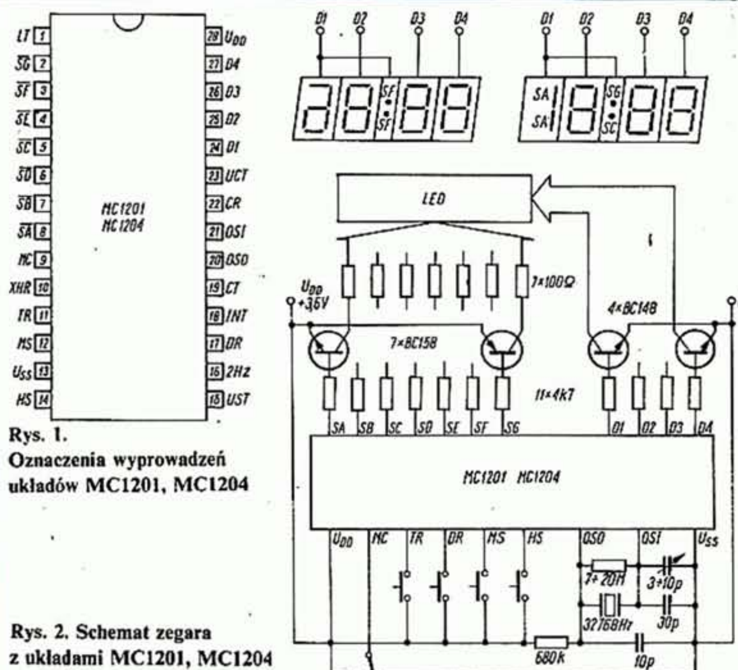
Funkcje wyprowadzeń

U_{SS}, U_{DD} — zasilanie
MC, XHR, TR, DR, MS, HS — wejścia sterujące
OSI — wejście oscylatora
OSO — wyjście oscylatora
D1 ÷ D4 — wyjścia cyfrowe
SA ÷ SG — wyjścia segmentowe
2 Hz — wyjście sygnału 2 Hz
LT, UST, INT, CR, UCT — wyprowadzenia kontrolne

Tablica funkcji

Funkcje	Stan wejścia HS	MS	DR	TR
Odczyt minut i godzin	L	L	L	H
Odczyt daty	L	L	H	L
Ustawianie minut	L	H	L	L
Ustawianie godzin	H	L	L	L
Ustawianie dnia	H	L	H	H
Ustawianie miesiąca	H	L	H	L

Uwaga: odczyt sekund, jeżeli MC = H dłużej niż 1,25 s



Rys. 1. Oznaczenia wyprowadzeń układów MC1201, MC1204

Rys. 2. Schemat zegara z układami MC1201, MC1204

■ **Układy PAL XOR** — rys. 12. Suma iloczynów zostaje zgrupowana w dwie sumy, które są następnie poddane operacji EX-OR (XOR) przed wprowadzeniem do przerzutnika typu D. Wszystkie cechy rejestrowych układów PAL są zawarte w układach PAL XOR. Funkcja XOR może mieć możliwie łatwe zastosowanie operacji HOLD używanej w licznikach i innych sekwenserach stanu.

■ **Układy PAL z arytmetycznym sprzężeniem zwrotnym** — rys. 13. Funkcje arytmetyczne (dodawanie, odejmowanie, większy niż, mniejszy niż) są wykonywane przez dodanie bramkowego sprzężenia zwrotnego do układu PAL XOR. Sygnał z wyjścia Q przerzutnika jest doprowadzany do zespołu bramek, które wykonują dowolną z 16 możliwych kombinacji Boole'a.

ZALETY UKŁADÓW PAL

Układy PAL mają nie tylko ogromne zalety w porównaniu z konwencjonalnymi układami logicznymi, ale również dają wiele dotychczas nigdzie niespotykanych możliwości rozwiązań układowych. Rodzina PAL ma następujące zalety:

- Możliwość programowalnego zastąpienia konwencjonalnej logiki TTL.
- Znaczne zmniejszenie liczby typów układów scalonych i uproszczenie ich sterowania.
- Zmniejszenie liczby układów scalonych w stosunku co najmniej 4:1.
- Większą szybkość działania i uproszczenie w stosunku do pierwotnej wersji TTL oraz uproszczenie schematu połączeń na płytce.
- Zaoszczędzenie przestrzeni dzięki 20- i 24-końcówkowej obudowie „SKINNY DIP".
- Dużą szybkość: typowe opóźnienie propagacji wynosi 15 ns.
- Możliwość programowania standardowymi programatorami kładów PROM przy użyciu dodatkowej karty.
- Posiadanie programowanych wyjść trójstanowych.
- Możliwość zabezpieczenia sposobu zaprogramowania przed skopiowaniem przez konkurentów.

Układy PAL są obecnie produkowane przy użyciu techniki podobnej jak w układach TTL serii Schottky'ego. W Polsce rozpoczęto już stosowanie układów PAL, mimo iż są dostępne tylko drogą importu z krajów zachodnich. Można oczekiwać, że zalety tych układów spowodują wkrótce ich szerokie rozpowszechnienie.

LITERATURA

Programmable Array Logic Handbook — third edition. Monolithic Memories Inc. 1983

MC1202 — układ zegarowy do współpracy z cyfrowymi wskaźnikami LCD (rys. 3÷6)

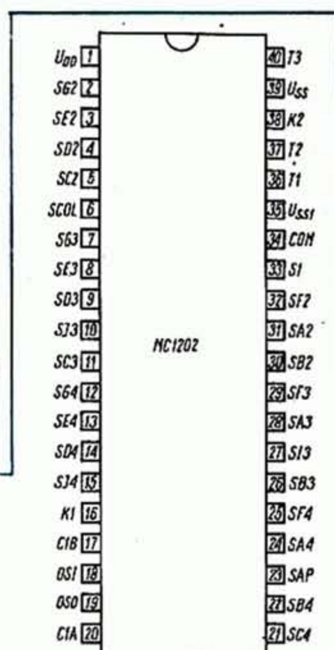
Umożliwia odczyt godzin i minut, sekund, dnia tygodnia, dnia miesiąca i miesiąca. Pracuje w systemie 12-godzinnym. Obudowa: 40-wyprowadzeniowa typu CE 76.

Ważniejsze parametry

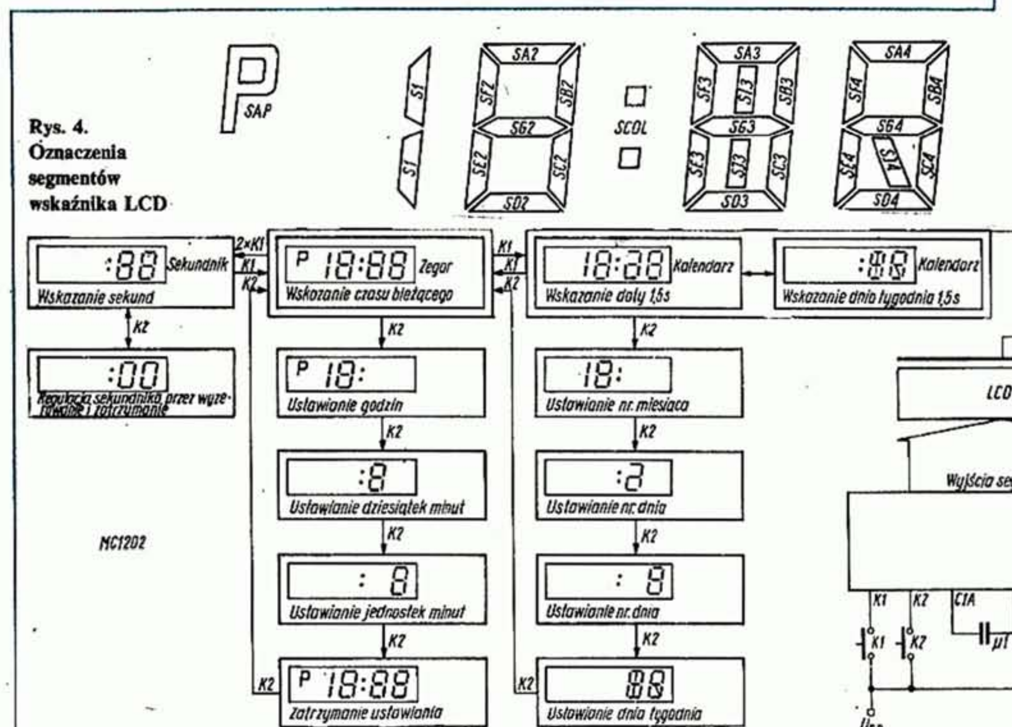
Napięcie zasilania:	U_{SS}	$-2{,}0 \div +0{,}3$ V
Napięcie zasilania:	U_{SS1}	$-4{,}0 \div +0{,}3$ V
Napięcie wejściowe w stanie wysokim:	U_{IH}	$\geqslant -0{,}3$ V
Napięcie wejściowe w stanie niskim:	U_{IL}	$\leqslant (U_{SS}+0{,}3)$ V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim:	U_{OH}	$\geqslant -0{,}1$ V
Napięcie wyjściowe w stanie niskim:	U_{OL}	$\leqslant (U_{SS1}+0{,}1)$ V

Funkcje wyprowadzeń

U_{SS}, U_{SS1}, U_{DD} — zasilanie
S... — wyjścia segmentowe
K1, K2 — wejścia sterujące
OSI — wejście oscylatora
OSO — wyjście oscylatora
COM — wyjście wspólne sterujące wskaźnik LCD
CIA, CIB — wyprowadzenia do zewnętrznego kondensatora
T1, T2, T3 — wyprowadzenia kontrolne

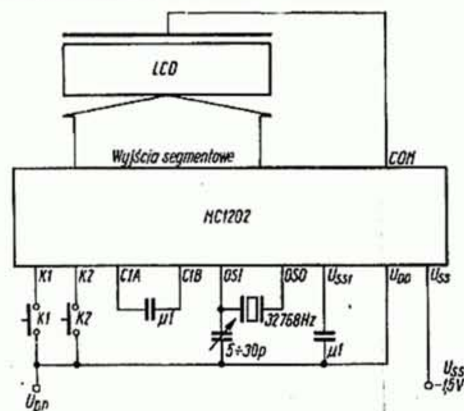


Rys. 3. Oznaczenia wyprowadzeń układu MC1202



Rys. 4. Oznaczenia segmentów wskaźnika LCD

Rys. 6. Schemat obsługi zegara MC1202



Rys. 5. Schemat zegara z układem MC1202

MC1203, MC1205, MC1206 — układy zegarów programowych, współpracujące ze wskaźnikami LCD (układ MC1203) lub wskaźnikami LCD, LED i fluorescencyjnymi (układy MC1205, MC1206

(rys. 7÷10).

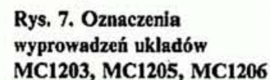
Zegary pracują w systemie 24-godzinnym. Umożliwiają odczyt godzin i minut oraz sekund. Są wyposażone w programowany timer 99 min (dla MC1205 — 23 h 59'), układ budzika oraz układ sygnalizujący przerwę w zasilaniu. W zegarach MC1203 i MC1206 dodatkowo uzyskuje się wyświetlanie daty (2 s) na przemian z czasem bieżącym (8 s). Obudowa: 40-wyprowadzeniowa typu CE 76.

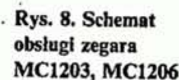
Ważniejsze parametry

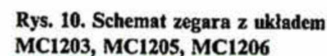
Napięcie zasilania:	U_{DD}	$-10{,}5 \div -7{,}5$ V
Napięcie wejściowe w stanie wysokim:	U_{IH}	$\leqslant (U_{SS}-0{,}5)$ V
Napięcie wejściowe w stanie niskim:	U_{IL}	$\geqslant U_{DD}$ V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim:	U_{OH}	$\leqslant U_{SS}$ V
Napięcie wyjściowe w stanie niskim:	U_{OL}	$\geqslant (U_{DD1}+2)$ V
Dopuszczalna obciążalność wyjść segmentowych:		
— dla MC1203	I_L	$\leqslant 0{,}01$ m V
— dla MC1205, MC1206	I_L	$\leqslant 1{,}0$ m V

Funkcje wyprowadzeń

U_{SS} — zasilanie (masa)
U_{DD} — ujemne napięcie zasilania
U_{DD1} — ujemne napięcie zasilania driverów wyjść segmentowych (tylko dla MC1203)
K1÷K4 — wejścia sterujące
H1 — wejście ustawiające wyjścia segmentowe w stan wysokiej impedancji (tylko dla MC1205)
WZW — wejście wyzwalające timer (tylko dla MC1205)
OSI — wejście oscylatora
OSO — wyjście oscylatora
S... — wyjścia segmentowe
COM — wyjścia wspólne, sterujące wskaźnik LCD
P — wejście wyboru trybu pracy wyjść segmentowych (tylko dla MC1206, MC1205)
ON/OFF — wyjście alarmowe (sterowanie wzmacniacza przekaźnika)
MEL — wyjście sygnału melodii (tylko dla MC1203, MC1206)
T1, T2 — wyprowadzenia kontrolne


Rys. 7. Oznaczenia wyprowadzeń układów MC1203, MC1205, MC1206


Rys. 8. Schemat obsługi zegara MC1203, MC1206


Rys. 10. Schemat zegara z układem MC1203, MC1205, MC1206


Rys. 9. Schemat obsługi zegara MC1205

Jak to robią inni...

Regulator alternatora do „Wartburga" 353

LEON KOSSOBUDZKI

W artykule opisano elektroniczny regulator alternatora typu DLR-2, stosowany w samochodach „Wartburg 353". To interesujące rozwiązanie układowe jest możliwe do powtórzenia również w wersji z elementami dyskretnymi, choć kosztem pogorszenia stabilności i dokładnościi regulacji. Informacja zawarta w artykule może być pomocna przy rozwiązywaniu problemów serwisowych. Ciekawe może być porównanie z radzieckimi rozwiązaniami analogicznych układów, opisanymi w „Re" nr 5/86.

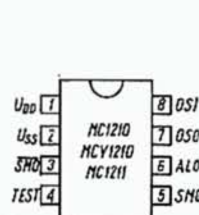
Produkowany przez zakłady VEB EAW Elektronik w Dreźnie regulator alternatora typ DLR-2 jest stosowany w nowych wersjach samochodu „Wartburg 353".

Na rysunku 1 przedstawiono schemat układu zespołu regulator-alternator, a na rys. 2 — schemat regulatora DLR-2. Regulator działa w sposób następujący. Po włączeniu zapłonu stacyjką WZ prąd z akumulatora płynie przez żarówkę Ż kontroli ładowania, wzmacniacz wyjściowy regulatora i uzwojenie wzbudzenia W do masy, z którą jest połączony ujemny biegun akumulatora. Żarówka świeci się, diody D1÷D6 są spolaryzowane w kierunku zaporowym i nie przewodzą. Po uruchomieniu alternatora przez silnik, w uzwojeniach z1÷z3 pojawia się trójfazowe napięcie przemienne, prostowane przez połączone równolegle dwie grupy diod (trzy diody połączone anodami z masą wchodzą w skład obu grup). Na zacisku D+ (15) pojawia się napięcie dodatnie, które powoduje wzrost prądu wzbudzenia, a jednocześnie zmniejsza się prąd wzbudzenia pobierany z akumulatora. Żarówka Ż gaśnie, a alternator zaczyna zasilać prądem sieć pokładową, ładując akumulator przez diody D1÷D6 i D7÷D9.

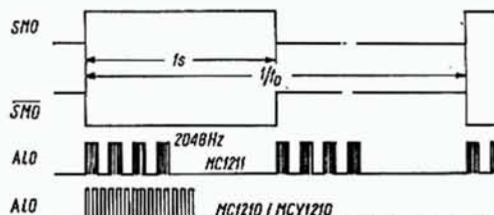
Ponieważ włączony tranzystor wyjściowy wzmacniacza regulatora (T4 na rys. 2) ma zawsze określone napięcia nasycenia, przy takiej samej prędkości obrotowej silnika prąd wzbudzenia będzie mniejszy niż w konwencjonalnym układzie z regulatorem wibracyjnym, w którym spadek napięcia na stykach jest pomijalnie mały. Praktycznie, uzyskanie znamionowego wzbudzenia oraz powtarzalnego cyklu regulacji następuje przy 1300 obr/min, a zmniejszenie obrotów silnika poniżej 700 obr/min wyłącza działanie regulacyjne (regulator zasila wzbudzenie w sposób ciągły). Zgaśnięcie żarówki Ż nie musi w tym układzie oznaczać ładowania akumulatora.

Zwiększanie obrotów silnika powoduje pełne otwarcie tranzystora wyjściowego regulatora i dalszy wzrost napięcia na wyjściu prostownika. Prąd ładowania akumulatora jest jednak ograniczany wewnętrznie przez alternator. Wzrost napięcia akumulatora powoduje wzrost napięcia w punkcie D+ (15), zasilającego układ progowy regulatora, do wielkości powodującej przełączenie układu progowego. W rezultacie tranzystor T4 wyłącza się, prąd w uzwojeniu wzbudzenia zmniejsza się, a napięcie na nim zmienia znak, powodując włączenie diody D2.

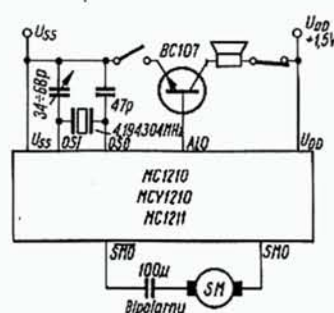
W rezultacie zmniejszania się prądu wzbudzenia maleje napięcie wyjściowe alternatora, na co, po przekroczeniu dolnego ustalonego progu działania, układ progowy reaguje włączeniem.



Rys. 11. Oznaczenia wyprowadzeń układów MC1210, MCY1210, MC1211



Rys. 12. Wyjściowe przebiegi elektryczne



Rys. 13. Schemat zegara z układem MC1210, MCY1210, MC1211

MC1210N, MCY1210N, MC1211N, — układy przeznaczone do sterowania silnikiem krokowym zegara wskazówkowego (rys. 11, 12, 13).

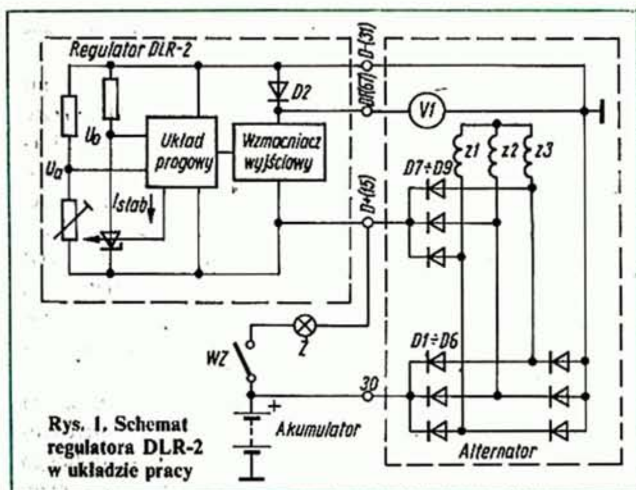
Zawierają generator stabilizowany zewnętrznym rezonatorem kwarcowym o częstotliwości 4,194304 MHz, 23-stopniowy dzielnik częstotliwości oraz stopień wyjściowy umożliwiający bezpośrednie sterowanie silnikiem krokowym. Ponadto układy mają stopnie kształtujące sygnał alarmu. Dla układów MC1210N i MCY1210N sygnał alarmu ma częstotliwość 64 Hz, a dla MC1211N sygnał o częstotliwości 1 Hz i 8 Hz. Obudowa: 8-wyprowadzeniowa typu CE 84.

Ważniejsze parametry

Napięcie zasilania:	U_{DD}	1,2÷1,7 V
Prąd zasilania w stanie spoczynku:	I_{DD}	≤ 120 μA
Rezystancja wyjściowa (między wyprowadzeniami SMO i $\overline{SMO}$):	R_0	≤ 200 Ω
Częstotliwość sygnału wyjściowego:	f_0	0,5 Hz

Funkcje wyprowadzeń

U_{SS}, U_{DD} — zasilanie
OSI — wejście oscylatora
OSO — wyjście oscylatora
ALO — wyjście sygnału alarmu
SMO, $\overline{SMO}$ — wyjście sygnału sterującego silnikiem krokowym
TEST — wejście-wyjście kontrolne (4096 Hz)



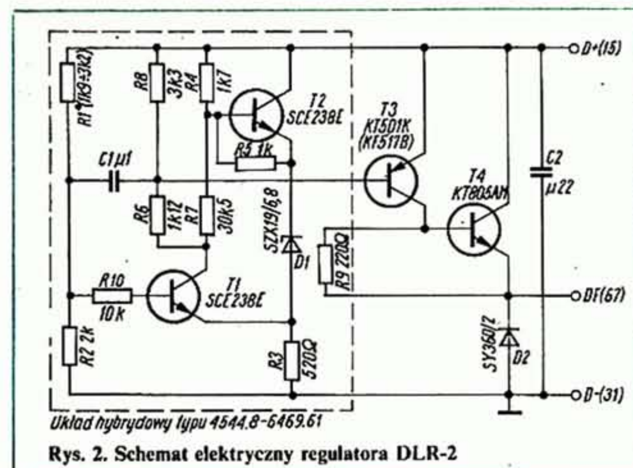
Rys. 1. Schemat regulatora DLR-2 w układzie pracy

Tranzystor wyjściowy włącza się, prąd wzbudzenia narasta ponownie. Cykl taki powtarza się z częstotliwością kilkudziesięciu herców, określoną przez wielkość obciążenia i parametry alternatora.

Budowę układu i działanie elektronicznego regulatora DLR-2 najlepiej prześledzić korzystając jednocześnie ze schematu blokowego (lewa część rys. 1) oraz ze schematu elektrycznego (rys. 2). Napięcie wyjściowe alternatora na zacisku D+ (15) jest porównywane z napięciem odniesienia przez układ progowy, w którym jeden z elementów odniesienia jest sterowany. Jest to sterowana dioda Zenera wykonana z tranzystora T1, połączona szeregowo z „normalną" diodą Zenera 1. Napięcie odniesienia występuje na emiterze tranzystora T1, którego baza jest dołączona do dzielnika napięcia podlegającego regulacji.

Gdy napięcie zasilające regulator jest mniejsze niż napięcie minimalne określone dla układu, tranzystor T1 jest włączony i wysterowuje tranzystory T3 i T4 wzmacniacza mocy. Przez uzwojenie wzbudzenia W płynie prąd. Przepływ prądu kolektora tranzystora T1 powoduje przepływ prądu przez rezystor R7, sterujący odpowiednik tranzystorowy diody Zenera o wartości Uz, równej napięciu kolektor-emiter tranzystora T2. Napięcie to wzrasta do wielkości stabilizującej układ w stanie włączenia tranzystora T4.

Wzrost napięcia zasilania regulatora powoduje taki sam wzrost napięcia na emiterze tranzystora T1, lecz znacznie mniejszy wzrost napięcia na jego bazie dzięki działaniu dzielnika z rezystorami R1 ÷ R2. Gdy napięcie zasilania osiąga górną wartość graniczną, ustawioną rezystorem R1, tranzystor T1 wyłącza się powodując zanik wysterowania i wyłączenie tranzystorów T3 i T4. Zanik prądu płynącego przez rezystor R7 powoduje spadek napięcia Zenera równoważnej diody T1, do najmniejszej ustalonej wartości. Ponieważ szeregowo z rezystorem T3 jest teraz



Rys. 2. Schemat elektryczny regulatora DLR-2

włączone niższe napięcie Zenera (tranzystor T1 + dioda D1), wzrasta napięcie na emiterze tranzystora T1, co podtrzymuje dodatkowo stan wyłączenia. Ponowny spadek napięcia zasilającego powoduje uruchomienie następnego cyklu regulacji.

Kondensator C1 zabezpiecza układ progowy przed zakłóceniami, dając również ujemne sprzężenie zwrotne, które zwalnia proces przełączania.

Ze względu na trudne warunki technoklimatyczne jakie występują w samochodzie, część układu określająca podstawowe parametry regulatora (dzielnik napięcia wejściowego i układ progowy) jest wykonana w formie scalonego grubowarstwowego układu hybrydowego, a regulacyjny rezystor R1 jest korygowany przez wytwórcę (do takiej czynności używa się zwykle lasera). Wykonawczy komplementarny wzmacniacz prądu stałego zapewnia niewielki spadek napięcia w stanie włączenia.

Kondensator C2 zabezpiecza układ progowy przed zakłócającymi napięciami o charakterze krótkich impulsów, występującymi często w sieci pokładowej w wyniku wyłączania obciążeń indukcyjnych. Długie impulsy zakłócające o dużej energii są zwierane przez akumulator, bez którego włączenie regulatora kończy się z reguły jego szybkim zniszczeniem.

Niektóre dane techniczne regulatora DLR-2

Napięcia znamionowe U_n:	14,1 ± 0,17 V
Zmiana U_n przy zmianie prędkości obrotowej silnika:	30 mV
Zmiana U_n przy zmianie obciążenia 5 ÷ 38 A:	200 mV
Typowa wartość napięcia regulowanego:	13,8 ÷ 14,3 V

A oto parametry zastosowanych podzespołów.

Tranzystory

SCE 238E — Si, n-p-n, w obudowie „Mikro-E" do układów hybrydowych; $U_{CBO} = 30$ V, $U_{CEO} = 20$ V, $I_C = 100$ mA, $h_{21E} = 340$, $f_T = 170$ MHz, F = 5,5 dB. Zbliżony typ krajowy BCW32. W układzie wykonanym z elementami dyskretnymi można stosować BC108B i podobne.

KT 501K — Si, p-n-p, m.cz. (produkcji ZSRR), w obudowie TO-18; $U_{CBO} = -45$ V, $U_{EBO} = -20$ V, $I_C = 300$ mA, $P_{tot} = 350$ mW, $h_{21E} = 80$—240, $f_{Tmin} = 5$ MHz, $U_{CEsat} = 0,4$ V przy $I_C = 300$ mA i $I_B = 60$ mA. Odpowiednik krajowy zbliżony elektrycznie, lecz w innej obudowie — BC337.

KF 517B — Si, p-n-p, przełączający (produkcji CSRS), w obudowie TO-39 (układ wyprowadzeń E-B-C); $U_{CBO} = -40$ V, $U_{CER} = -30$ V, $I_C = 500$ mA, $P_{tot} = 800$ mW, $h_{21E} = 90 - 300$, $f_T = 50$ MHz. Zbliżonego typu krajowego brak, można stosować BC313.

KT 805AM — przełączający, Si, n-p-n (produkcji ZSRR), w obudowie TO-220AB; $U_{CEM} = 160$ V w impulsie do 500 µs, $I_C = 5$ A, $I_{CM} = 8$ A, $P_{tot} = 30$ W, $h_{21E} = 15$ minimum, $f_T > 20$ MHz, $U_{CEsat} = 2,5$ V dla $I_C = 5$ A oraz $I_B = 0,5$ A. Odpowiedniki krajowe: BU407 lub BU406.

Diody

SZX 19/6,8 — Zenera, w szklanej obudowie; $U_z = 6,4 \div 7,2$ V, $r_z \leq 8\ \Omega$, $TK_{uz} = -0,01 \div +0,07\%/K$, $P_{tot} = 250$ mW. Zbliżony odpowiednik krajowy — BZP 683C6V8.

SY 360/2 — prostownicza w obudowie plastykowej; $I_F = 0,9$ A, $I_{FRM} = 8$ A, $U_{RRM} = 200$ V, $U_R = 140$ V. Zbliżony odpowiednik krajowy — BYP 401—200.

LITERATURA

1. Graichen G.: Elektronischer Spannungsregler DLR-2 für Drehstromlichtmaschinen. „Radio-Fernsehen-Elektronik" nr 1/1986
2. Graichen G.: Steuerbare Z-Dioden. „Radio-Fernsehen-Elektronik" nr 5/1983

Ściemniacz instalacyjny RS-2

JÓZEF CZERSKI

Ściemniacz instalacyjny podtynkowy RS-2, produkowany przez Południowe Zakłady Przemysłu Elektrotechnicznego „Polam-Kontakt" w Czechowicach-Dziedzicach, jest przeznaczony do płynnej regulacji strumienia świetlnego opraw oświetleniowych, wykorzystujących żarówki jako źródło światła, instalowanych w pomieszczeniach mieszkalnych. Proces regulacji przebiega praktycznie bez strat mocy.

Układ elektryczny ściemniacza składa się z regulatora mocy (1) oraz układu przeciwzakłóceniowego (2), jak to przedstawiono na rys. 1. W skład regulatora mocy wchodzi triak Tc, dwukierunkowa dioda przełączająca Td oraz człon opóźniający, składający się z rezystora R, potencjometru P oraz kondensatora Cr.

Krótkiego omówienia wymaga zastosowana w układzie dwukierunkowa dioda przełączająca — trigger diak — Td, ze względu na bardzo podobne zastosowania, często mylona z dwukierunkowym tyrystorem diodowym — diakiem.

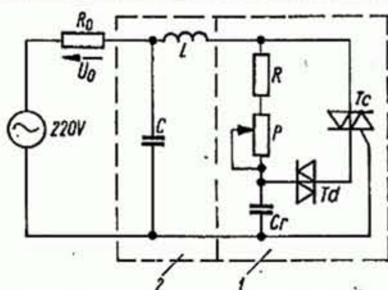
Trigger diak jest trójwarstwową symetryczną diodą przełączającą (rys. 2), z której charakterystyki wynika, że obszar ujemnej rezystancji występuje dla wszystkich wartości prądu przekraczających wartość prądu przełączania I_{BO}. Diak jest natomiast pięciowarstwowym tyrystorem diodowym (dynistorem dwukierunkowym) — rys. 3, w którym przejście ze stanu blokowania do stanu przewodzenia następuje z chwilą przekroczenia napięcia przełączenia U_{BO}, a powrót do stanu blokowania — po spadku prądu do wartości mniejszej niż prąd podtrzymywania I_H. Ze względu na niewielki spadek napięcia na diaku w stanie przewodzenia jest on stosowany zasadniczo do przełączania elementów dużej mocy.

Z uwagi na bardzo podobne zastosowania, przyjęto w oznaczeniach schematycznych jeden symbol — diak — dla obu tych podzespołów.

Schemat regulatora przedstawiono na rysunku 4.

Regulator mocy stosowany w pierwszych egzemplarzach ściemniacza miał wadę, wynikającą z tzw. histerezy przełączania trigger diaka, objawiającą się zmniejszonym zakresem regulacji mocy. Zjawisko histerezy przełączania jest związane ze spadkiem napięcia na kondensatorze Cr o wartość ΔU, charakterystyczną dla elementu przełączającego o ujemnej rezystancji dynamicznej, w chwili przełączenia trigger diaka. Spadek napięcia na kondensatorze Cr powoduje zmniejszenie stałej czasu ładowania i samoczynne powiększanie ustalonej przez użytkownika mocy, doprowadzonej do obciążenia.

Jeden ze sposobów eliminacji tego zjawiska polega na zastosowaniu dodatkowego członu R2 C2 w obwodzie przesuwnika fazowego. Człon ten powoduje wyrównywanie się napięć na obu kondensatorach C2 i C3 po przejściu trigger diaka Td ze stanu przewodzenia do stanu blokowania. Napięcie na kondensatorze C3 praktycznie nie zmienia się, a jego stała czasu ładowania jest niezmienna zarówno przed, jak i po przełączeniu trigger diaka. Minimalna wartość mocy ustawiona przez użytkownika nie ulega zmianie.



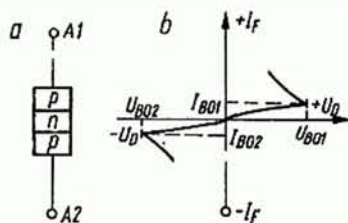
Rys. 1. Schemat ilustrujący zasadę działania ściemniacza

Zastosowanie w ściemniaczu filtru przeciwzakłóceniowego jest związane z wytwarzaniem silnych zakłóceń radioelektrycznych przez regulator mocy, wykorzystujące sterowanie fazowe tyrystora lub triaka. Główną przyczyną powstawania tych zakłóceń są skokowe zmiany prądu obciążenia o stromości prądowej di/dt równej 0,5 A (μs, występujące w chwili przełączenia triaka), w wyniku czego powstają zakłócenia radioelektryczne o widmie ciągłym i amplitudzie odwrotnie proporcjonalnej do częstotliwości. Szczególnie wyraźnie są one zauważalne w pasmach fal średnich i długich oraz poniżej 150 kHz; mogą nawet spowodować wadliwe działanie systemów radiokomunikacyjnych i sterujących oraz układów automatyki elektrycznej. Z tego też względu jest niezbędne ograniczenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych wytwarzanych przez ściemniacze do możliwie małych wartości.

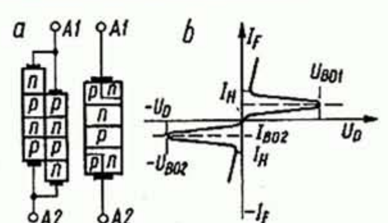
Układ przeciwzakłóceniowy w ściemniaczu RS-2 jest filtrem dolnoprzepustowym, składającym się z kondensatora C1 i dławika Dł. Obniża on poziom zakłóceń radioelektrycznych nakładających się na przebiegi w sieci do dopuszczalnego przez normę tzw. poziomu normalnego N (rys. 5).

Ubocznym, ale niepożądanym zjawiskiem związanym z pracą filtru przeciwzakłóceniowego w układzie ściemniacza jest szum akustyczny. Jest on rezultatem występowania w dławiku przeciwzakłóceniowym okresowych udarów prądowych o częstotliwości 100 Hz, których amplituda jest ograniczona przez rezystancję włókna żarówki i uzwojenia dławika oraz rezystancję dynamiczną triaka. Konsekwencją ciągłych udarów prądowych oraz niemalże zwarciowego rozładowania kondensatora filtrującego C1 są magnetostrykcyjne drgania rdzenia dławika oraz dynamiczne przemieszczenia okładzin kondensatora C1 i segmentów rdzenia dławika Dł. Zjawiska

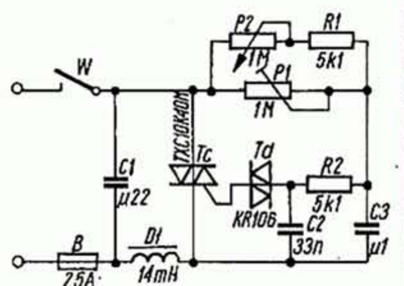
Cd. na str. 29



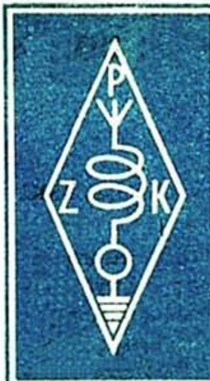
Rys. 2. Dwukierunkowa dioda przełączająca — trigger diak
a — struktura, b — charakterystyka napięciowo-prądowa



Rys. 3. Dwukierunkowy tyrystor diodowy
a — struktura, b — charakterystyka napięciowo-prądowa



Rys. 4. Schemat ściemniacza



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK Nr 7(320) ● LIPIEC 1987

WYNIKI PLEBISCYTU „KRÓTKOFALOWIEC ROKU 1986"

Kolegium redakcyjne radiowego Biuletynu Informacyjnego PZK na swym posiedzeniu w dniu 27 marca br. rozpatrzyło nadesłane do redakcji propozycje słuchaczy i postanowiło przyznać miano „Krótkofalowiec roku 1986" następującym kolegom:

— Zdzisławowi Sieradzkiemu SP1II za propagowanie działalności krótkofalarskiej na terenie szkół zawodowych w miejscowości Postomino i uruchomienie produkcji transceivera „Jowisz",

— Ryszardowi Grabowskiemu SP3CUG z Leszna za społeczną i organizacyjną działalność sportową KF i UKF,

— Janowi Myszkowskiemu-Bagińskiemu SP5JB z Warszawy za społeczną działalność krótkofalarską na terenie okręgu SP5,

— Tadeuszowi Raczkowi SP7HT z Kielc za wybitne osiągnięcia w sporcie DX-owym i przekazywanie swych wiadomości krótkofalowcom młodszego pokolenia,

— Zbigniewowi Guzowskiemu SP8AUP z Jarosławia za społeczną działalność w rozwijaniu i popularyzowaniu krótkofalarstwa w Polsce,

— Bronisławowi Opach SP9NSC z Krakowa za prowadzenie ciekawych i pożytecznych akcji krótkofalarskich na rzecz dzieci, zwłaszcza szczególnej troski.

Wszystkim wyróżnionym krótkofalowcom składamy serdeczne gratulaje wraz z życzeniami dalszych osiągnięć w rozwijaniu amatorskiej radiokomunikcji.

Jednocześnie informuje się, że plebiscyt pod hasłem „Wybieramy krótkofalowca roku" będzie kontynuowany. Nadsyłane propozycje będą przyjmowane w styczniu i lutym każdego roku, natomiast wyniki będą ogłaszane w marcu.

SP5AHY (Wg informacji RBI PZK)

WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

Drugie tegoroczne posiedzenie Prezydium Zarządu Głównego PZK odbyło się 15 marca w siedzibie ZG PZK w Warszawie. Oprócz stałego składu członków Prezydium pod przewodnictwem prezesa ZG PZK mgr inż. Jerzego Rutkowskiego SP5JR, w obradach wzięli udział przedstawiciele ZGP WP, MŁ DSR, Głównej Komisji Rewizyjnej i Głównego Sądu Koleżeńskiego ZG PZK.

Główne punkty porządku dziennego obejmowały:

1) Omówienie stanu realizacji uchwał styczniowego IV Plenum ZG PZK w sprawach:

— zobowiązania osób wyjeżdżających służbowo za granicę w sprawach amatorskiej radiokomunikacji do składania syntetycznych spr_wozdań z przeznaczeniem do publikacji w wydawnictwach PZK,

— nakreślenia kierunku działania nowopowstałego zespołu złożonego z członków Prezydium ZG PZK ds zagospodarowania Funduszu Rozwoju Krótkofalarstwa,

— rozpoczęcia kampanii sprawozdawczo-wyborczej w klubach i oddziałach wojewódzkich PZK w świetle odbytych już pierwszych tego typu zebrań i zjazdów wizytowanych przez władze PZK.

2) Zatwierdzenie składu delegacji w osobach SP5JR i SP6AZT na Kongres I Regionu IARU w Holandii oraz omówienie ustaleń marcowego posiedzenia Komisji Zagranicznej ZG PZK z udziałem stałych przedstawicieli Polski pełniących funkcje we władzach I Regionu IARU.

3) Rozpatrzenie spraw poznańskiej, legnickiej i elbląskiej uzupełnionych opiniami przedstawicieli ZG PZK delegowanych do tych oddziałów w celu bardziej wnikliwego i obiektywnego ich rozeznania. Z wyjątkiem sprawy poznańskiej, w której komunikat zostanie przekazany za pośrednictwem Biuletynu PZK, w pozostałych postanowiono kontynuować badanie okoliczności ich powstania.

Oprócz wymienionych poruszano na Plenum inne sprawy, do których należały:

— organizacje Mistrzostw Polski w szybkiej telegrafii oraz ARS,

— powołanie ekip SP na zawody „Zwycięstwo 42", zawody krótkofalarskie w Bułgarii i Korei,

— przyznanie znaków okolicznościowych radiostacjom polskim pracującym m.in. z okazji wizyty w Polsce Papieża Jana Pawła II,

— wstępna akceptacja wystąpienia ZOW PZK w Warszawie w sprawie nadania odznak honorowych PZK aktywistom tego Oddziału,

— podsumowanie dotychczasowej działalności krajowego zespołu ds budowy przemienników UKF w opinii UKF managera PZK,

— analiza pracy komórki wydawniczej ZG PZK i jej problemy dotyczące braku przydziału papieru, wynagrodzeń dla pracowników technicznych pracujących na zlecenie, konieczności zabezpieczenia funduszów na egzemplarze autorskie Biuletynu PZK oraz ciągły niedostatek materiałów do publikacji w Biuletynie PZK i wkładce Krótkofalowiec Polski.

SP5AHY

INFORMACJA ZG PZK

Polski Związek Krótkofalowców, Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności komunikuje, że szczegółowe informacje na temat działalności krótkofalarskiej są udzielane przez Zarządy Oddziałów Wojewódzkich PZK. Oddziały kierują zainteresowanych do odpowiedniego Klubu Krótkofalowców, w którym można dowiedzieć się jak uzyskać świadectwo uzdolnienia i licencję, aby następnie móc wykonać i wykorzystać amatorską radiostację nasłuchową lub nadawczo-odbiorczą. W klubie można po wstępnym przeszkoleniu nawiązywać pierwsze łączności na radiostacji klubowej z krótkofalowcami krajowymi i zagranicznymi i w ten sposób m.in. pogłębiać znajomość języków obcych.

Zachęcamy do słuchania Centralnej Amatorskiej Radiostacji Polskiego Związku Krótkofalowców SP5PZK, która nadaje audycje dla radioamatorów, krótkofalowców i sympatyków amatorskiej radiokomunikacji w każdą niedzielę o godz. 10.30 na falach krótkich w pasmie 40 m (7,09 MHz) emisją AM i w pasmie 80 m (3,7 MHz) emisją SSB.
Radzimy także zaprenumerować BIULETYN PZK — kwartalnik dla początkujących i zaawansowanych krótkofalowców, którego koszt rocznej prenumeraty w 1987 r. wynosi 1200 zł. Wpłaty należy dokonywać na konto: Redakcja i Administracja Biuletynu PZK — PKO IX O/M Warszawa 1599-76106-132.

KRÓTKO O WSZYSTKIM

• W pierwszym dniu każdego miesiąca słyszana jest na pasmach amatorskich radiostacja posługująca się okolicznościowym znakiem wywoławczym SPØTPD. Należy ona do specjalistycznego klubu krótkofalowców „Serce" działającego przy Towarzystwie Przyjaciół Dzieci. Inauguracyjne łączności nawiązano w dniu 1 kwietnia br. z siedziby TPD w Warszawie, zaś operatorami stacji byli członkowie klubu SP5KAB. Od 1 maja br. radiostacja pracuje stale z Krakowa, a jej opiekunami i operatorami są krótkofalowcy z klubu SP9ZAA. Krótkofalowcy krakowscy apelują jednocześnie do wszystkich krótkofalowców i klubów w Polsce o udzielenie pomocy finansowej Społecznemu Komitetowi rozbudowy ośrodka dziecięcego „Helenów", który koncentruje się w swej pracy nad wychowaniem i reedukacją dzieci z trudnościami w nauce, zaburzeniami w układzie nerwowym oraz wieloprofilowym usprawnianiem dzieci z uszkodzeniami narządu ruchu. Cegiełki w formie nalepek wartościowych o nominałach 50 zł, 100 zł i 500 zł są rozprowadzane przez Koło specjalistyczne krótkofalowców „Serce" przy ZW TPD w Krakowie, ul. Czarnowiejska 8. Konto bankowe TPD „Serce": NBP II O/Kraków nr 35028-25641-132 z dopiskiem „Helenów".

SP5AHY (Wg informacji ZOW PZK w Krakowie)

• W dniu 1 stycznia br. zakończyła pracę w „eterze" stacja krótkofalowa HFØPOL zainstalowana w bazie PAN w Antarktydzie. Ogółem w okresie ostatniego pobytu na King Georg z radiostacji nawiązano 1600 łączności amatorskich z 64 krajami, z czego ponad 600 — z krótkofalowcami polskimi. Ostatnią, zapisaną w dzienniku stacyjnym, jest łączność, którą operator stacji Waldemar SP5NN nawiązał ze stacją SP9MQE w Zabrzu. QSL manager wyprawy, którym jest Warszawski Klub Krótkofalowców, zapowiada szybkie wysłanie kart potwierdzenia łączności. *SP5AHY*

• Członkowie Klubu Krótkofalowców SP5KVW z Ostrołęki oraz Szkoła Podstawowa w Wąchocku zaprosili 1 kwietnia (Prima Aprilis) krótkofalowców całego kraju do wspólnej zabawy kontynuującej serię tematycznie znanych dowcipów i żartów. W dniu tym zorganizowana była Ekspedycja Prima-Aprilisowa radiostacji SP5KVW/7 o nazwie WĄCHOCK '87. Poza rozrywkowym charakterem imprezy, poważnie potraktowano sprawę propagowania sportu krótkofalarskiego wśród miejscowej młodzieży szkolnej, dla której w tym dniu przygotowano wystawę, pokazy i spotkania prezentujące sport krótkofalarski. Czekamy na dowcipne tematycznie karty QSL.

• W marcu br. rozpoczęto rozsyłanie okolicznościowych kart QSL oraz dyplomów „75 lat harcerstwa krakowskiego" których fundatorami była Rada Łączności Komendy Chorągwi Krakowskiej oraz redakcja miesięcznika „Harcerz Rzeczypospolitej". Podstawą otrzymania kart QSL oraz dyplomów było nawiązanie łączności lub przeprowadzenie nasłuchów radiostacji pracujących w dniach trwania Zlotu Harcerstwa Krakowskiego, tj. od 26 do 28 września ub.r. Radiostacja harcerska SP9ZCJ/9 pracowała z miasteczka zlotowego w Krakowie-Czyżynach, SP9ZAA/9 z Krzeszowic — miejsca urodzin Olgi Małkowskiej, SP9ZAA/9 z Rynku Głównego w Krakowie oraz SP9ZJF ze Skawiny. Ogółem wymienione radiostacje harcerskie w czasie trwania Zlotu nawiązały ponad 1500 QSO z krótkofalowcami SP, OK, Y2, YO, YU, OE. Dyplomy przyznano 200 nadawcom i stacjom klubowym oraz 93 nasłuchowcom.

SP5AHY (Wg informacji SP9DFU)

• ZOW PZK w Lesznie poinformował, że w dniu 14 marca br. w leszczyńskim Ratuszu odbyło się podsumowanie imprez krótkofalarskich organizownych przez krótkofalowców województwa leszczyńskiego, a mianowicie: Leszczyńskich Zawodów UKF '86, Krajowych Zawodów RTTY '87, Meetingu RTTY '86. W spotkaniu uczestniczyli zdobywcy pierwszych miejsc, fundatorzy nagród oraz przedstawiciele organizatora. *SP5AHY*

• Krótkofalowców-filatelistów zainteresuje fakt ukazania się dwóch znaczków pocztowych o tematyce krótkofalarskiej. W ubiegłym roku poczta bułgarska wydała znaczek o nominale 13 stotinek poświęcony 60-leciu ruchu radioamatorskiego w tym kraju. Motywem znaczka jest stylizowany rysunek słuchawek radiowych, ułożonych w kształcie liczby 60 oraz stosowny napis w języku bułgarskim opatrzony datami 1926—1986.
Z okazji obrad Konferencji I Regionu IARU odbywającej się w Holandii w dniach 12—17 kwietnia br. poczta holenderska wydała specjalny znaczek pocztowy poświęcony temu wydarzeniu. Znaczki te były rozsyłane wszystkim, którzy w terminie do 17 kwietnia nadesłali pod adresem PAØYZ zaadresowane zwrotne koperty lub karty pocztowe.
W czasie trwania wspomnianej Konferencji krótkofalowcy holenderscy zrzeszeni w VERON oraz licencjonowani delegaci zagraniczni obsługiwali okolicznościowa radiostacje PA6IARU potwierdzającą łączności i nasłuchy specjalną kartą QSL.

SP5AHY (Wg „Region 1 News", nr 02/87)

UWAGI NA TEMAT PROPAGACJI

Utrzymujące się ostatnio dobre warunki DX-owe w niższych pasmach KF (7, 3,5 i 1,8 MHz) są okazją do nawiązania wielu interesujących łączności z odległymi krajami. Są też tematem licznych rozważań nad przyczynami tak wyjątkowo dobrej propagacji właśnie w pasmach niższych przy miernej propagacji pasm wyższych, a już szczególnie 21 i 28 MHz.
Rzeczywistą przyczyną tego stanu rzeczy jest niezmiernie rzadkie (co 85 lat) zbiegnięcie się minimów krótszego, bo 11-letniego cyklu aktywności słonecznej i cyklu 85-letniego. Jak wiadomo, każdy 11-letni cykl zaczyna się od minimum względnej liczby plam na Słońcu i po 3—4 latach osiąga optymalne dla danego cyklu maksimum, które następnie już wolniej opada do pewnego minimum, stanowiącego początek następnego cyklu. Podobny przebieg ma cykl 85-letni z tym, że jest on rozłożony na odpowiednio dłuższy okres czasu.
Stwierdzono, że w okresach minimów cyklu 11-letniego znacznie lepsze właściwości DX-owe wykazują pasma niższe (7, 3,5 i 1,8 MHz) i to tym lepsze, im „głębszy dołek" wykazuje minimum natomiast pasma wyższe, a już szczególnie 28 MHz, zamierają, przy dość kompromisowym zachowaniu się pasma 14 MHz.
W latach maksimów sprawa przedstawia się odwrotnie, pasma wyższe KF wyraźnie ożywiają się, przy czym właściwości DX-owe tych pasm są tym lepsze, im wyższa jest aktywność słoneczna, tj, większa liczba (względna) plam słonecznych. Średnioroczna ich liczba jest określana liczbą Wolfa, chociaż obserwatoria aktywności słonecznej podają również wartości miesięczne (R). Szczytowa wartość dobiega liczby 200.
Analiza wykresów 11-letnich cyli od 1750 r., tj. od cyklu nr 1, wskazuje, że nadrzędną rolę spełnia tu cykl 85-letni i w okresach poprzednich zbiegnięć się minimów obydwu cykli (lata 1810 i 1901) cykl dłuższy spychał niejako cykl krótszy ku „głębszemu dołkowi", przedłużając jednocześnie okres jego trwania. Można więc prognozować, że dobre warunki DX-owe w pasmach niższych KF utrzymają się jeszcze kilka najbliższych lat przy słabej tendencji do poprawy aktywności pasm wyższych. *SP8HR*

Ściemniacz instalacyjny RS-2 - cd. ze str. 26

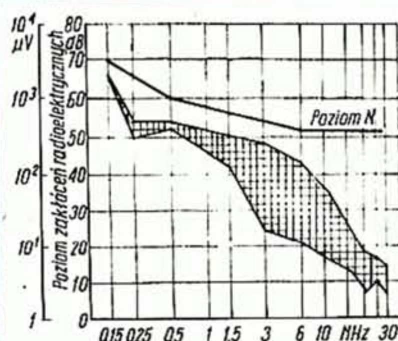
te objawiają się jako zakłócenia dźwiękowe. Poziom tych zakłóceń w wypadku ściemniacza RS-2 nie przekracza wartości dopuszczalnych (30 dB z odległości jednego metra) wynikających z zaleceń norm.

Zastosowany w ściemniaczu dławik przeciwzakłóceniowy spełnia dodatkowo funkcję elementu ograniczającego stromość narastania prądu przewodzenia triaka do wartości dopuszczalnej (w wypadku RS-2 — znacznie niżej tej wartości) oraz elementu zabezpieczającego układ elektroniczny regulatora przed skutkami przepięć pojawiających się w sieci. Przepięcia te mogłyby spowodować przełączenie anodowe triaka i tym samym jego uszkodzenie.

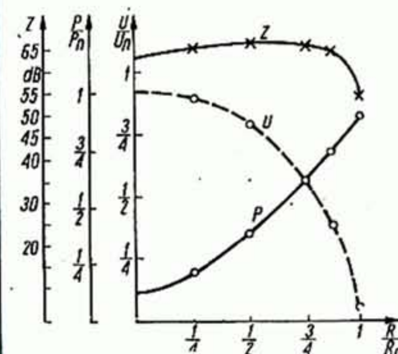
Triak, jak każdy element półprzewodnikowy, charakteryzuje się bardzo małą wytrzymałością na działanie prądu zwarciowego. Elementem zabezpieczającym triak przed zwarciem lub przeciążeniem jest bezpiecznik topikowy B, którego wytrzymałość jest wielokrotnie mniejsza niż wytrzymałość triaka. Zastosowanie w ściemniaczu bezpiecznika o dużej zdolności zwarciowej jest podyktowane faktem, że w instalacjach oświetleniowych dużych budynków mieszkalnych mogą występować prądy zwarciowe o wartości nawet 1300 A. Zastosowanie bezpiecznika o małej zdolności zwarciowej (bez piasku kwarcowego) doprowadziłoby np. w razie zwarcia włókna żarówki lub wystąpienia w niej łuku (dość częsty przypadek w krajowych żarówkach) do jednoczesnego uszkodzenia triaka i bezpiecznika.

Ze względu na specyficzne działanie ściemniaczy, kryteria doboru zabezpieczenia dla nich są bardzo ostre. Głównym tego powodem jest obciążenie żarówkami, których rezystancja w stanie zimnym jest około 16 razy mniejsza niż rezystancja w stanie gorącym, co prowadzi do udaru prądowego trwającego około 0,3 s. W tym czasie bezpiecznik nie powinien zadziałać mimo przeciążenia.

Zasada działania ściemniacza (rys. 4 i 6) polega na fazowym sterowaniu triaka, tzn. na synchronicznym wyzwalaniu go impulsami prądowymi, które są opóźnione w fazie o określony kąt w stosunku do fazy napięcia zasilającego regulator. Opóźnienie chwili rozpoczęcia przepływu prądu uzyskuje się przez zastosowanie przesuwnika fazowego i elementu przełączającego — trigger diaka. Trigger diak przekazuje impuls prądowy I_s do bramki triaka w chwili, gdy przebieg napięcia U_C na kondensatorze C2 osiągnie wartość napięcia przełączającego U_p. Zmniejszenie lub zwiększenie stałej czasu obwodu przesuwnika fazowego

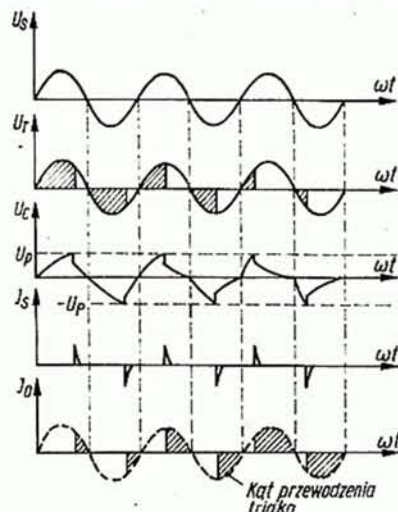


Rys. 5. Poziom zakłóceń radioelektrycznych, wytwarzanych przez ściemniacz



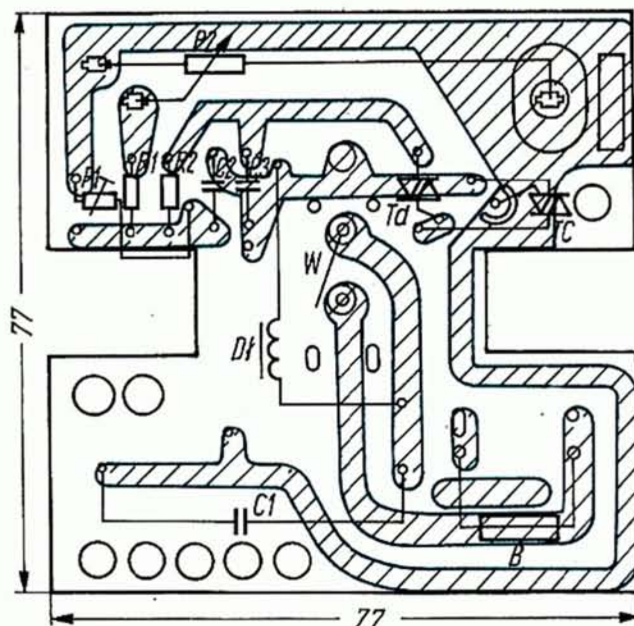
Rys 7. Wykres zmian napięcia, mocy i poziomu zakłóceń radioelektrycznych w funkcji zmian kąta wysterowania triaka

U — napięcie na obciążeniu, Z — zakłócenia radioelektryczne wytwarzane przez ściemniacz, P — moc oddawana do obciążenia, R — nastawiona rezystancja potencjometru P2

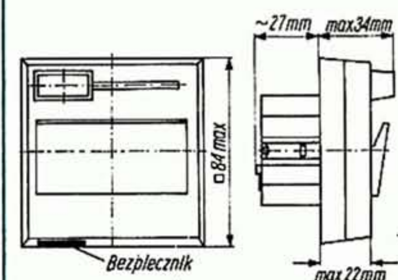


Rys. 6. Przebiegi elektryczne w charakterystycznych punktach układu

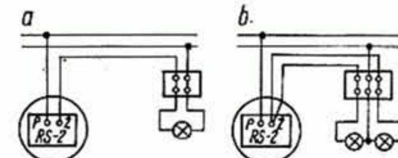
U_s — napięcie sieci, U_T — napięcie na triaku, U_C — napięcie na kondensatorze C3, U_p — napięcie przełączania trigger diaka, I_s — prąd sterujący triak, I_o — prąd obciążenia



Rys. 8. Schemat montażowy. Widok od strony druku



Rys. 9. Szkic obudowy ściemniacza



Rys. 10. Sposób połączenia ściemniacza z instalacją oświetleniową

a — w miejsce wyłącznika jednoobwodowego, b — w miejsce wyłącznika świecznikowego

powoduje wcześniejsze lub późniejsze naładowanie kondensatora C2 do napięcia U_p i wyzwolenie, przez trigger diak, triaka z różnym, nastawianym płynnie potencjometrem, opóźnieniem czasowym. Zmiana kąta przewodzenia triaka prowadzi do zmiany napięcia zasilającego źródło światła i tym samym powoduje zmianę strumienia świetlnego.

Zastosowany w ściemniaczu RS-2 rezystor R1 zabezpiecza kondensator C3 i potencjometr P2 przed uszkodzeniem. Przy zmniejszeniu rezystancji potencjometru P2 do wartości bliskiej zeru, napięcie zasilające kondensator C3 jest równe napięciu sieciowemu i przy włączeniu układu wyłącznika W i braku rezystora R1 istnieje możliwość przepalenia końca ścieżki potencjometru (w chwili włączenia kondensator stanowi zwarcie dynamiczne) lub przebicia kondensatora C3. Zakres regulacji wartości skutecznej napięcia na obciążeniu wynosi $9 \div 212$ V, tzn. $10 \div 96\%$ mocy znamionowej zastosowanego źródła światła. Dodatkowo na rys. 7 podano poziom zakłóceń radioelektrycznych o częstotliwości 150 kHz, wytwarzanych przez ściemniacz, dla różnych kątów wysterowania triaka.

BUDOWA I SPOSÓB UŻYTKOWANIA

Elementy elektroniczne ściemniacza są zmontowane na płytce drukowanej (rys. 8). Jako element sterujący zastosowano potencjometr suwakowy. Wbudowany niezależny wyłącznik umożliwia włączenie i wyłączenie oświetlenia przy dowolnie nastawionym natężeniu oświetlenia.

Obudowa ściemniacza, której szkic przedstawiono na rys. 9, jest wykonana z tworzywa termoplastycznego. Szczeliny w obudowie umożliwiają odprowadzenie ciepła wytwarzanego przez triak i dławik przeciwzakłóceniowy.

Sposób połączenia ściemniacza z instalacją elektryczną przedstawiono na rys. 10.

Mocowanie ściemniacza w głębokiej puszce instalacyjnej ∅ 60 mm odbywa się za pomocą łapek naprężanych wkrętami. Wkładka topikowa jest umieszczona w specjalnej kasecie, umożliwiającej bezpieczną i prostą wymianę przepalonego bezpiecznika.

DANE TECHNICZNE

Napięcie pracy:	220 V ±10% 50 Hz
Maksymalna moc obciążenia:	600 W
Minimalna moc obciążenia:	75 W
Rodzaj pracy:	ciągła
Obciążenie:	rezystancyjne
Poziom zakłóceń radioelektrycznych:	N
Sposób regulacji:	płynny
Bezpiecznik:	WTAFG 2,5 A 250 V
Masa:	0,18 kg

Stosowanie ściemniaczy do regulacji poziomu oświetlenia żarowego w pomieszczeniach mieszkalnych daje bezsporne korzyści w postaci oszczędności energii elektrycznej, gdyż natężenie oświetlenia można ustalić stosownie do aktualnych potrzeb, np. przy oglądaniu programu TV ustawienie optymanego poziomu oświetlenia umożliwia wyeliminowanie zjawiska zmęczenia wzroku.

Dodatkową zaletą ściemniaczy jest zwiększenie trwałości żarówek, ponieważ napięcie na żarówkach sterowanych przez ściemniacz jest zawsze mniejsze od napięcia sieci. Szerokie rozpowszechnienie ściemniaczy, przyczyniłoby się do poprawy ogólnokrajowego bilansu energetycznego.

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH ELEMENTÓW

Tc — triak TXC 10 K 40 M (Siemens). Stosowano również inne typy o zbliżonych parametrach i takiej samej jakości, np. TW 7N (Telefunken), TAG 240—400 (TAG), MAC 222 (Motorola) i SC 141 DX (General Electric). Nie należy stosować przy remontach triaków produkcji „Tesla", dostępnych w handlu detalicznym.

Td — diak. Obecnie stosuje się typ KR 106, w dawniejszych wykonaniach był to typ KR 206 (Tesla)

P1 — potencjometr montażowy TVP 1212, dawniej stosowano TVP 114

P2 — potencjometr suwakowy SVP-453-N-1 MΩ-A-0, 25–655

C1 — kondensator MKSE-018 ±10% 630 V (Miflex)

C2 — kondensator MKSE-20 ±10% 250 V (Miflex)

W — wyłącznik „357" (Polam-Wierbka)

Układ do wyznaczania czasu naświetlania odbitek fotograficznych

mgr inż. JANUSZ BILIŃSKI

Opisany w artykule układ jest przeznaczony do określania czasu naświetlania odbitek i doboru gradacji papierów fotograficznych. Charakteryzuje go prosta konstrukcja, niska cena i łatwa obsługa. Zaletą jest również możliwość odczytu całego przedziału czasów ekspozycji na jednej skali pomiarowej. Jest to wynikiem uzyskania logarytmicznej zależności prądu pomiarowego od natężenia oświetlenia.

Schemat urządzenia przedstawiono na rysunku 1.

Elementem światłoczułym jest fotorezystor FR. Zależność prądu fotorezystora od natężenia światła padającego określa wzór:

$$I_{FR} \approx cUE^{\gamma}$$

w którym:
c — stała materiałowa,
U — spadek napięcia na fotorezystorze,
E — natężenie oświetlenia,
γ — współczynnik nieliniowości.

Prąd fotorezystora FR zasila układ logarytmujący, utworzony z diod D1, D2. Jako diodę D2 wykorzystano złącze baza-emiter tranzystora. Napięcie na diodach jest proporcjonalne do logarytmu płynącego przez nie prądu (prądu fotorezystora) zgodnie ze wzorem:

$$U_D \approx d \ln\frac{I_{FR}}{I_R} \approx d \ln\frac{cUE^{\gamma}}{I_R}$$

w którym:
d — stała materiałowa,
I_R — prąd wsteczny diod.

Tranzystor T3 poprawia właściwości logarytmujące dwójnika diodowego D1, D2 dla dużych prądów, dla których charakterystyka diod staje się liniowa. Spadek napięcia z rezystora R1 wprowadza w stan przewodzenia tranzystor T3. Część prądu fotorezystora I_{FR} przepływa przez tranzystor T3, co powoduje zmniejszenie prądu płynącego przez diody D1 i D2. Dzięki temu przyrost napięcia na diodach D1 i D2 ma charakter logarytmiczny dla prądu fotorezystora do 10 mA.

Wzmacniacz z tranzystorami T4, T5 spełnia funkcję konwertera napięcie–prąd. Prąd wyjściowy konwertera (prąd emitera tranzystora T5) jest proporcjonalny do napięcia na diodach D1 i D2, a tym samym proporcjonalny do logarytmu natężenia oświetlenia i można go określić wzorem:

$$I_{E5} = \frac{d \cdot \gamma}{R3} \ln(K \cdot E)$$

przy czym:

$$K = \sqrt[\gamma]{\frac{c \cdot U}{I_R}}$$

Zmieniając rezystancję rezystora R3 zmienia się współczynnik konwersji.

Przez mikroamperomierz M przepływa prąd będący różnicą prądu I_{ET5} i prądu emitera tranzystora T6, tworzącego z tranzystorem T7 „lustro prądowe"

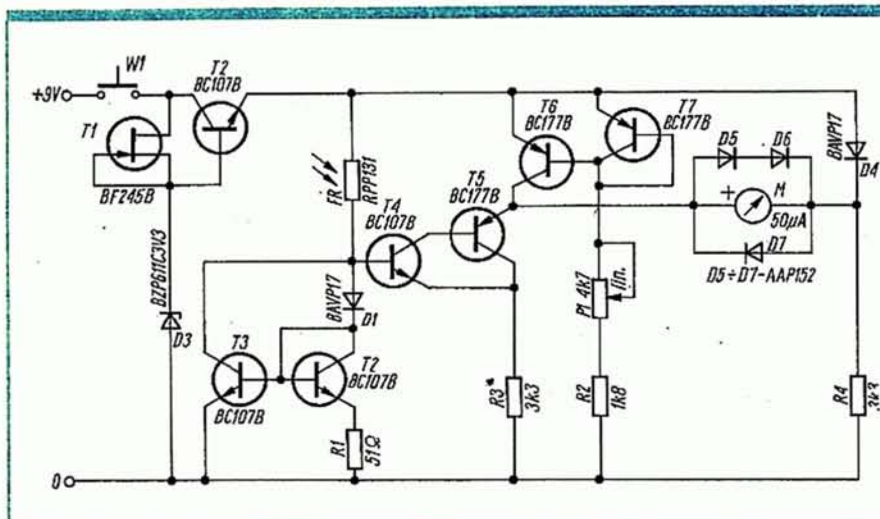
$$I_M = \frac{d \cdot \gamma}{R3} \ln(K \cdot E) - I_{ET6}$$

Odbiornik telewizji kolorowej „Neptun" 546

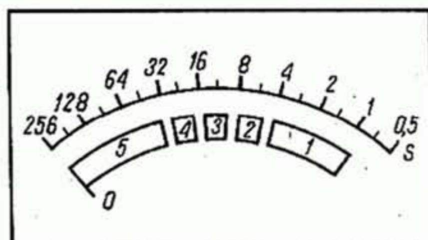
Do oceny eksploatacyjnej w naszej redakcji został udostępniony przez Gdańskie Zakłady Elektroniczne UNIMOR, nowy model odbiornika telewizji kolorowej — Neptun 546. Powszechnie wiadomo, że odbiorników telewizyjnych brakuje na naszym rynku i w związku z tym uważamy, że informacje o tym sprzęcie są szczególnie potrzebne, tym bardziej, iż uzyskanie w sklepach informacji o tym, jakie odbiorniki telewizyjne są obecnie produkowane, najczęściej nie jest możliwe. W ocenie dotyczącej OTVC Neptun 546 podano także podstawowe informacje o odbiornikach telewizyjnych podobnej klasy.

Odbiorniki telewizji kolorowej Neptun 546 są produkowane w dwu wersjach:
— wersja A, oznaczenie jak wyżej, „jednosystemowe" — SECAM, częstotliwość różnicowa fonii 6,5 MHz,
— wersja B, podstawowa, oznaczenie NEPTUN D546, SECAM i PAL, częstotliwości różnicowe fonii 6,4 MHz i 5,5 MHz.
Przede wszystkim warto zauważyć, że obydwie wersje odbiorników wyróżniają się wśród innych krajowych odbiorników telewizji kolorowej znacznie bardziej funkcjonalnymi i nowoczesnymi elementami regulacyjnymi, mianowicie: wszystkie „codzienne" regulacje odbywają się elektronicznie, a nie jak dotychczas za pomocą obrotowych lub suwakowych potencjometrów.

Do każdej regulacji, a więc do nastawiania głośności, jaskrawości i nasycenia barw, służą po dwa przyciski: jeden powoduje wzrost regulowanego parametru, a drugi jego zmniejszanie się. Także elektronicznie przełącza się kanały telewizyjne. Numer włączonego kanału jest wyświetlany na dużym półprzewodnikowym wskaźniku cyfrowym, umieszczonym z przodu odbiornika przy elementach regulacyjnych.
Specjalny przycisk „Normalizacja" powoduje, po jego naciśnięciu, ustawienie jaskrawości i nasycenia (a po włączeniu odbiornika wyłącznikiem sieciowym także i głośności) na poziomie znormalizowanym, uznanym na podstawie doświadczeń producenta za optymalny.



Rys. 1. Schemat układu do wyznaczania czasu naświetlania odbitek fotograficznych



Rys. 2 Skala miernika

Dioda D4 z rezystorem R4 zapewnia poprawną pracę „lustra prądowego". Potencjometr P1 służy do ustawiania punktu pracy układu.
W celu zwiększenia współczynnika stabilizacji stabilistor D3 jest zasilany przez źródło prądowe (tranzystor polowy T1). Pobór prądu w czasie pomiaru wynosi 5 ÷ 10 mA, co umożliwia zasilanie z baterii lub z zasilacza stabilizowanego.
Podwójna skala (rys. 2) umożliwia odczytanie czasu ekspozycji lub określenie wymaganej gradacji papieru.
Diody D5 ÷ D7 zabezpieczają mikroamperomierz przed uszkodzeniem.

KALIBROWANIE

Fotorezystor FR umieścić w miejscu papieru fotograficznego i bezpośrednio oświetlić go powiększalnikiem z przysłoną 16. Następnie, za pomocą potencjometru P1 ustawić wskazówkę mikroamperomierza tak, aby wskazywała np. 32 s. Po dwukrotnym zmniejszeniu natężenia oświetlenia (przysłona 11) wskazówka powinna wskazać 16 s. Rozbieżności koryguje się rezystorem R3 (można wlutować potencjometr 4,7 kΩ, a później rezystor o odpowiedniej rezystancji). Dwukrotna zmiana natężenia oświetlenia powoduje przyrost prądu o 5 μA.

SPOSÓB POSŁUGIWANIA SIĘ PRZYRZĄDEM

W celu określenia gradacji papieru należy umieścić fotorezystor pod powiększalnikiem, w najciemniejszym miejscu obrazu rzutowanego z negatywu. Po włączeniu układu, potencjometrem P1 ustawić wskazówkę mikroamperomierza w położenie odpowiadające zeru na skali gradacji papieru. Następnie, po umieszczeniu fotorezystora w najjaśniejszym miejscu kadru należy odczytać numer papieru: 1 — miękki, 2 — specjalny, 3 — normalny, 4 — twardy, 5 — bardzo twardy.
Czas naświetlania ustala się na podstawie próbnych odbitek. Po określeniu czasu należy umieścić fotorezystor w najważniejszym miejscu obrazu i potencjometrem P1 ustawić na skali czasu konieczny czas ekspozycji. Przyrząd jest gotowy do pracy.
Jako tranzystory T2 ÷ T7 można zastosować dowolne tranzystory krzemowe p-n-p i n-p-n grupy B; rezystory mogą być typu MŁT 0,125 W/5%, a fotorezystor typu RPP 131 ÷ 133.

LITERATURA

Czurbakow A.W.: Elektronnyje ustrojstwa dla fotopieczati. Wyd. DOSAAF, Moskwa 1983

Dane porównawcze krajowych odbiorników telewizyjnych

	Neptun D546 Neptun 546	Neptun 505	Venus TC 502	Helios TC 500
Zakres odbieranych częstotliwości:				
VHF kanały 1...12	+	+	+	+
UHF kanały 21...60	+	+	+	+
Systemy TV:				
SECAM cz. różnicowa fonii 6,5 MHz	+	+	+	+
PAL cz. różnicowa fonii 5,5 MHz	+[1]	+[2]	+	+
Kineskop PIL typu A56-701X	+	+	+	+
Przekątna ekr. 22" kąt odchylania 110°				
Zespół załączająco-programujący elektroniczny 4-programowy	+	+	+	+
Moc wyjściowa fonii (W)	2,5	≥2,5	≥2	≥2,5
Moc pobierana z sieci zasilającej (W)	115	ok. 90	śr. 85	110
Regulatory: głośności, jaskrawości, nasycenia, kontrastu				
— elektroniczne	+[3]			
— potencjometry		+	+	+
Gniazdo magnetofonowe (do nagrywania)	+	+	+	+
Gniazdo słuchawkowe	+	+	+	+
Możliwości przyłączania magnetowidu	+	brak danych	+	
	4 sekcje progr.		4 sekcje progr.	
Wymiary w (mm)	685×480×430	683×477×422	675×480×440	704×475×415
Masa (kg)	ok. 30	29	ok. 25	28

Uwagi: [1] Tylko Neptun D546 [2] Nie wszystkie serie odbiorników [3] Z wyjątkiem regulatora kontrastu

Włączanie i wyłączanie odbiornika może być wykonywane elektronicznie lub przyciskowym wyłącznikiem mechanicznym. Jedyny potencjometr jaki pozostał, służy do regulacji kontrastu. Po pierwszym nastawieniu nie był już później nigdy używany. Neptun 546 jest wyposażony w jeszcze jedno urządzenie wyróżniające go spośród pozostałych krajowych telewizorów, a mianowicie wskaźnik dostrojenia. Wskaźnik dostrojenia ma dwie diody świecące. Jeśli dostrojenie nie jest precyzyjne, świeci lewa albo prawa dioda. Gdy odbiornik jest dokładnie dostrojony do stacji nadającej program obydwie diody nie świecą.

Normalnym wyposażeniem tego odbiornika jest urządzenie zdalnego sterowania, wykorzystujące promieniowanie podczerwone. Posługując się nadajnikiem zdalnego sterowania można odbiornik włączać i wyłączać, regulować głośność i nasycenie, przełączać kanały w sposób sekwencyjny albo w dowolnej kolejności. Można również włączać i wyłączać dźwięk, np. wtedy, gdy zadzwoni telefon oraz dokonywać „normalizacji" obrazu.

W tablicy zestawiono dla porównania ważniejsze dane techniczne odbiorników Neptun 546 oraz innych krajowych odbiorników telewizji kolorowej, podobnej klasy. Z tego zestawienia wynika, że parametry odbiorników Neptun 546, z wyjątkiem wcześniej omówionych właściwości czyniących te odbiorniki nowocześniejszymi, wygodniejszymi w obsłudze i prawdopodobnie bardziej niezawodnymi, są porównywalne z parametrami pozostałych odbiorników. Identyczne są lampy kineskopowe, a podobne: liczba kanałów, które można zaprogramować, moc wyjściowa dźwięku, moc pobierana z sieci, wymiary i masa, możliwości współpracy z magnetowidem, magnetofonem i słuchawkami.

Po omówieniu technicznych właściwości odbiornika, kolej na wrażenia z jego eksploatacji.

Wygląd zewnętrzny odbiornika nie różni się zbytnio od innych krajowych telewizorów. W prawej części przedniej ścianki mieści się głośnik, a pod nim elementy regulacyjne. Elementy, których używa się rzadko, a więc: potencjometr do regulacji kontrastu, programator, diodowy wskaźnik dostrojenia oraz gniazda słuchawkowe i magnetofonowe, są ukryte za drzwiczkami (przykrywką).

Instrukcja obsługi dołączona do Neptuna 546 zawiera pełny zasób informacji potrzebnych użytkownikowi. Wyjątkowo starannie i wyczerpująco został opracowany rozdział dotyczący miejsca ustawienia odbiornika z uwzględnieniem niezbędnej wentylacji. Zamieszczono nawet szereg rysunków ilustrujących właściwe umieszczanie odbiornika w regale. Wskazówki takie są bardzo potrzebne, wiadomo bowiem, że wiele uszkodzeń odbiorników, wywołanych przegrzaniem, powodują nieświadomie sami użytkownicy, umieszczając telewizory w regałach i nie zapewniając im odpowiedniego chłodzenia.

Odbiornik był eksploatowany przez cztery miesiące, 1÷3 godzin dziennie. Taki, dość krótki okres czasu, nie daje jeszcze podstaw do oceny jego niezawodności, jednak można odnotować, że w okresie prowadzenia prób nie zaobserwowano żadnych niedomagań.

Jakość obrazu i dźwięku nie budziły żadnych zastrzeżeń, można jednak zgłosić uwagi co do sposobu fabrycznej regulacji odbiornika. Zdaniem oceniającego zauważa się na obrazie nieznaczną dominację błękitu. Po naciśnięciu przycisku „Normalizacja" obraz jest zbyt jasny, a kolory blade, to znaczy za mało nasycone. Oczywiście, posługując się odpowiednimi regulatorami można ustawić taką jaskrawość i nasycenie barw, jaka odpowiada oglądającemu.

Zapas regulacji jaskrawości i nasycenia jest tak duży, że nie wykorzystuje się go nawet podczas oglądania programu w jasno oświetlonym pokoju.

Można mieść wątpliwości, czy diodowy wskaźnik dostrojenia jest niezbędny. Przy dostrajaniu do kanału 11 (w Warszawie program II) uzyskiwało się bardziej wyrazisty obraz wtedy, gdy świeciła prawa dioda, a nie wtedy, gdy obie gasły (wg instrukcji obsługi kryterium właściwego dostrojenia).

Używanie urządzenia zdalnego sterowania jest na tyle wygodne, że w codziennym użytkowaniu telewizora korzysta się niemal wyłącznie z niego, a jedynie wychodząc z domu wyłącza się odbiornik wyłącznikiem sieciowym.

Mimo stałego użytkowania urządzenia zdalnego sterowania, bateria zasilająca jego nadajnik nie wymagała wymiany przez cały okres trwania próbnej eksploatacji.

Wadą urządzenia zdalnego sterowania, wymagającą usunięcia, jest mała trwałość oznaczeń i napisów nadrukowanych na jego obudowie. W ciągu 4 miesięcy częściowo zatarły się.

Kończąc ocenę tego odbiornika można powtórzyć opinię wyrażoną na początku, że wyróżnia się on walorami technicznymi oraz eksploatacyjnymi. „J"



OGŁOSZENIA

Zakład Elektromuzyczny wykonuje: wzmacniacze mikrofonowe, organowe i gitarowe, miksery, kamery pogłosowe, przystawki gitarowo-organowe oraz kolumny mikrofonowe, organowe i gitarowe. Zakład wysyła informacje. Inż. Leszek Pisarek, ul. Piastowska 95a, 80-352 Gdańsk-Oliwa, tel. 57-20-34.

Nowoczesne wykrywacze metali. Zasięg ok. 120 cm. Cena 25 000 zł. Inż. A. Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88.

Sprzedam tanio części elektroniczne, układy cyfrowe, liniowe, mikroprocesorowe, stabilizatory, wzmacniacze operacyjne, wyświetlacze, tranzystory, diody, tyrystory, kondensatory, rezystory itp. Sprzedam ECHO, FLANGER, CHORUS, organy do samodzielnego montażu, układy do gitar, SUPER FUZZ i inne, przetworniki, końcówki mocy, perkusję elektroniczną. Informacje — koperta zwrotna. Ryszard Prosowicz, Kolejowa 93, 33-130 Radłów.

HOBBIT oferuje zmontowane i uruchomione moduły interface do współpracy ATARI i C64 ze zwykłym magnetofonem — 8000 zł, wzmacniaczy mocy od 10 do 100 VA — 3000 zł, wykrywaczy do metalu (max. 150 cm) — 4000 zł, programy i literaturę do ATARI i C64. Informacje po przesłaniu zaadresowanej koperty zwrotnej. AGENCJA KOMPUTEROWA „HOBBIT", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg.

Naprawa-regeneracja głośników krajowych i zagranicznych. Efekt muzyczny typu Chorus-Flanger z pogłosem do instrumentów muzycznych. Cena 12 500 zł. Radiomechanika, ul. Królewska 20, 05-230 Kobyłka.

KLAWIATURY do instrumentów muzycznych zmontowane i w zestawach do samodzielnego montażu (komplet detali lub według wyboru), o dowolnej długości, w kilku kolorach, z kontakturą na stykach srebrzonych oferuje oraz informacji udziela Zakład Elektronicznych Instrumentów Muzycznych, Czesław Putyra, ul. Wadowicka 13 m. 29, 43-300 Bielsko-Biała. Dołączyć zaadresowaną kopertę ze znaczkiem.

Kupię głośniki: GDN 30/60/1 z magnesem kobaltowym, GDS 30/30 lub GDS 30/15 oraz głośniki wysokotonowe GDWT, dowolny typ. Mogą być uszkodzone. Mirosław Tomaszewski, Warszawa, tel. 44-38-67 (po godz. 20^{00}).

NOWEGO typu APARATY do regeneracji kineskopów wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje — koperta zwrotna ze znaczkiem

DYSKOTEKA. Miksery, wzmacniacze, kolumny, kule świetlne, stroboskopy, węże, programowane iluminofonie, iluminofonie do samodzielnego montażu, pełne konsolety dyskotekowe i mikrofonowe poleca ACTRONIX, Z. Bieniek, ul. Cicha 3, 32-600 Oświęcim, tel. 24513, tylko we czwartki godz. 9^{00}—17^{00}. Przesyłam informacje i zdjęcia po otrzymaniu znaczków za 100 zł. Wystawiam rachunki dla przedsiębiorstw.

Sam wykonasz obwody drukowane. Zestaw (laminat, odczynniki — instrukcja) — cena 510 zł. Wysyłka za zaliczeniem pocztowym. Zamówienie kierować: A. Krawczyński, 90-001 Łódź 1, skr. poczt. 344. Oferuję również sam laminat. ZAWSZE AKTUALNE!

Jowisz TC500 i Helios: DEKODERY PAL do samodzielnego wmontowania (bez użycia lutownicy); moduły monitorowe; naprawa modułów i bloków. Wykonujemy zwrotnice antenowe, przystawki II programu, tranzystorowe przełączniki kanałów do wszystkich OTV. Wysyłka pocztą. Zakład Teleelektroniki, 38-420 Korczyna 336 a.

Wykonuję obwody drukowane metodą fotochemiczną jedno- i dwustronne, wyłącznie w dużych seriach. Zakład Elektroniczny, mgr inż. Jacek Kasperski, ul. Bitwy Oliwskiej 26, 80-339 Gdańsk-Oliwa, tel. 53-08-67 wieczorem.

EQUALIZER 2 × 10 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski. Wystrój srebrny lub czarny skoordynowany z dużą wieżą. Informacje, zdjęcia po przesłaniu znaczków 25 zł. Ul. Zbaraska 25 m. 5, 93-225 Łódź, tel. 43-68-16.

Przewijam transformatory wysokiego napięcia Rubin 714 — gwarancja. Czapliński, Osiedle Oświecenia 103/26, 61-212 Poznań, tel. 790-587.

Cyfrowy miernik R, L, C typ E-317 oraz Commodore C116 zamienię na Spectrum plus lub Atari 800 XL z magnetofonem, ewentualnie sprzedam. A. Tustanowski, ul. Dunikowskiego 7/9, 85-863 Bydgoszcz, tel. 63-10-78.

Programy na ATARI 800 XL wymienię i sprzedam tanio — 200 zł. Andrzej Ostrowski, Malczewskiego 5/9, 58-309 Wałbrzych.

Poszukuję klawiatury do Vermony ET6-ZM. Ptak, ul. Boguchwały 24/16, 71-531 Szczecin, tel. 222-666.

Kolumny, wzmacniacze estradowe 3-, 8-wejściowe mono, stereo, zestawy „Combo", końcówki mocy, moce od 40 do 200 W, naprawy głośników estradowych krajowych, zagranicznych wykonuje na zamówienie Zakład Usług Elektronicznych, Lermontowa 18 bl. 361, 92-512 Łódź.

Programy ATARI wymienię, odstąpię. Henryk Bagiński, Głowackiego 2, 68-200 Żary.

Kupię VCY 74175, VCY 74S175 lub odpowiedniki. Jacek Kubiak, 3 Maja 76/17, 76-200 Słupsk.

Naprawa przyrządów wychyłowych, świadectwa sprawdzenia, rachunki. Norbert Napierała, Osiedle Kraju Rad 24F, 61-678 Poznań.

Sprzedam nowy mikser dźwięku. Norbert Szendel, 21-510 Ortel Książęcy, woj. bialskopodlaskie.

Obwody drukowane wykonuje Zakład Elektroniki, Jarosław Kreczko, Warszawa, tel. 34-31-50.

Zestawy — gongi CMOS, realistyczny dźwięk, 8 ÷ 12 melodii — 1,5 V, przystawki ZX, C64, PCW, inne. Serwis urządzeń komputerowych zakupionych w firmie KBCS/USA Branch. Informacje — koperta zwrotna. P-electronics, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 768.

Kupię lampę oscyloskopową 10E42, 2N5452, BFY99, SN74113, TBA540, złącza 5- i 6-stykowe ELTRA. Odstąpię płytki PAL SECAM „Jowisz" zdalne sterowanie OTVC, oscyloskop z „Re" '83. Andrzejewski. Osiedle Dolnośląskie 83/38, 97-400 Bełchatów.

Kolumnę „ALTUS" 110 hi-fi nową sprzedam. Adam Baszuk, Osiedle XXX-lecia PRL B/17/K/3, 73-110 Stargard Szczeciński.

ATARI, COMMODORE, SPECTRUM — podręczniki, opisy, także po polsku. Sprzedaż, wymiana. Informacje — znaczki 30 zł. MIKROPOL, 86-300 Grudziądz 1, skr 49

Kupię RX komunikacyjny KF i UKF, podstawki, układy scalone, radiotelefony, kwarce. Zygfryd Littman, Świerczewskiego 13/5, 47-220 Kędzierzyn-Koźle.

OBWODY DRUKOWANE wykonuje Zakład Urządzeń i Podzespołów Elektronicznych „ATEL", ul. Rolników 161, 44-100 Gliwice-Bojków, tel. 38-83-66, 38-18-93.

Regeneracja lamp RTV do telewizji czarno-białej, przywracam pełną sprawność. Jerzy Stachowiak, 64-810 Kaczory, woj. pilskie. Wysyłka pocztą.

Technik-elektronik z prawem jazdy poszukuje pracy. Zbigniew Piec, Płochocin, 86-160 Warlubie.

ZX SPECTRUM — programy. Tanio. Katalog gratis. Jarosław Szarski, Kilińskiego 27/17, 96-300 Żyrardów.

Generatory radiowe ESKA 145 ÷ 1600 kHz, 4 ÷ 16 MHz, GSR-584 150 kHz ÷ 25 MHz, falomierze FG-1 1 ÷ 150 MHz i inne urządzenia wykonuje ELEKTRONIKA, 77-430 Krajenka, skr. poczt. 5, tel. 75. Informacje — znaczek 30 zł.

Nowe typy obudów urządzeń elektronicznych oferuje firma „Maszczyk". Informacje listowne koperta + znaczek 5 + 20 zł. „Maszczyk", ul. Mickiewicza 10, 05-071 Sulejówek.

ATARI oprogramowanie wymienię, kupię, odstąpię. Ryszard Widomski, ul. Lenina 191/7, 34-600 Limanowa.

Serwis mikrokomputerów „Spectrum". Ekspresowe naprawy, rozbudowa, informacje, programy. Ceny konkurencyjne. Poleca Zakład Radiowo-Telewizyjny, ul. Fornalskiej 53, 41-800 Zabrze, w godz. 16^{00}- 20^{00}.

UWAGA KRÓTKOFALOWCY — posiadacze radiotelefonów typu ZEW. Dokonuję przeróbki na pasmo 145 MHz. Osiem kanałów z jednym kwarcem: 8,083 nadajnik, 33,700 odbiornik. Koncepcja sprawdzona, parametry gwarantowane, cena 5200 zł. Adam Schmidt, SP6CL. Licencjonowana pracownia, Francuska 46, 54-405 Wrocław.

Gminna Spółdzielnia „Samopomoc Chłopska", 07-104 Stoczek Węgrowski posiada do odsprzedaży części RTV. Informacja tel. 122-26 lub 122-82.

ATARI ● AMSTRAD ● SPECTRUM. Wypożyczalnia programów i literatury Studio „RETURN", ul. Targowa 32, 03-733 Warszawa, tel. 19-10-34 (godz. 11^{00} ÷ 19^{00}). Rachunki oraz wysyłka pocztą.

Sprzęt estradowy (vocal) kupię lub wydzierżawię. Warszawa, tel. 18-64-08 (od 10^{00} do 14^{00}).

VFO syntezery do każdego typu transceivera KF i UKF, generatory pomiarowe i inne urządzenia wykonuje ELEKTROMECHANIKA, 70-358 Szczecin 3, skr. poczt. 52.

COMMODORE C64 — oprogramowanie wymienię, odstąpię. Tomasz Nikiel, 32-652 Bulowice 101.

Kupię nowy kineskop 11ŁK1B do OTV „Elektronika 450". Oferty z ceną proszę kierować pod adresem: Roman Baranowski, ul. Strzelców Bytomskich 4/31, 41-902 Bytom, tel. 81-69-44.

Sprzedam oscyloskop dwukanałowy typ OSD-105. Kazimierz Fudała, ul. Gagarina 26 m. 24, 93-025 Łódź.

Kupię układy scalone HA13143H, A202T 324, tranzystory: 2SC735, 2SC537EF, 2SB324H, 2SC537G. Skaliński, ul. Harcerska 10 m. 6, 05-820 Piastów, tel. Warszawa 40-33-18.

mgr inż. GRZEGORZ OKUPNIAK

Światła awaryjne do samochodu

W artykule opisano prosty układ awaryjnych świateł do Polskiego Fiata 126p, w którym zastosowano jeden układ scalony CMOS.

Prezentowany układ, którego schemat przedstawiono na rys. 1, składa się z: generatora astabilnego, układu dopasowującego, wskaźnika optycznego i elementu wykonawczego – przekaźnika.

Generator jest zbudowany z dwóch bramek logicznych C i D układu scalonego US1. Zmiana rezystora R2 lub kondensatora C1 powoduje zmianę częstotliwości pracy generatora, zgodnie ze wzorem:

$$f = 1/2RC\,[Hz]$$

W wykonanym układzie zastosowano rezystor R2 = 11 kΩ i kondensator C1 = 47 μF. Częstotliwość błysków wynosiła wtedy 60/min. Dodatkowe bramki A i E wysterowują diodę świecącą D1 i tranzystor T1 sterujący przekaźnikiem. W obwód emitera jest włączona cewka przekaźnika Pk. W stanie przewodzenia tranzystora T1 prąd płynący przez cewkę powoduje zwarcie normalnie rozwartych zestyków 8, 9 i 5, 6 przekaźnika Pk. Dwa zależne zestyki zamykają obwody zasilania żarówek kierunkowskazów, co umożliwia normalną pracę przerywacza kierunkowskazów montowanego fabrycznie. Zastosowany układ scalony MCY74049N działa poprawnie przy napięciu zasilania w zakresie 3÷18 V, dzięki czemu zmiany napięcia akumulatora nie wpływają na częstotliwość pracy układu świateł awaryjnych.

Zastosowanie przekaźnika umożliwia uzyskanie znamionowego napięcia zasilania żarówek bez spadku napięcia na elemencie wykonawczym.

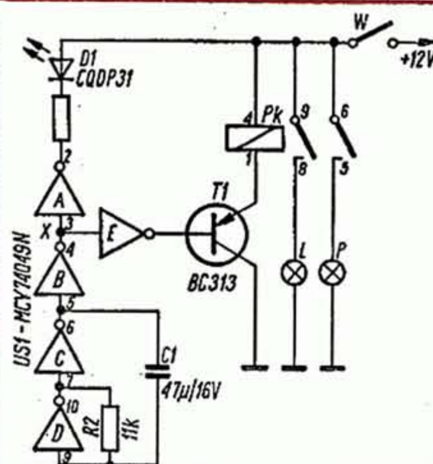
Każdy zestyk przekaźnika włącza trzy żarówki: dwie żarówki 21 W/12 V i jedna 2 W/12 V. Zastosowano przekaźnik Mtwd-6 161-9 o dopuszczalnym obciążeniu zestyku 5 A.

W skonstruowanym urządzeniu dioda świecąca D1 została połączona jak na rys. 1 i jej miganie oznacza poprawną pracę generatora.

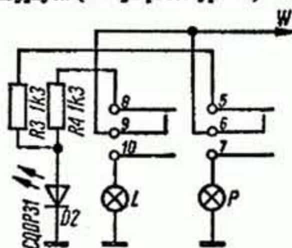
Można zmodyfikować układ tak, jak to przedstawiono na rys. 2, gdzie dioda została umieszczona w obwodzie zestyków przekaźnika. Gałąź X-Y z rys. 1 jest wtedy niepotrzebna. Ciągłe świecenie diody oznacza uszkodzodzenie układu świateł awaryjnych, a miganie poprawną pracę.

Zamiast zastosowanej w układzie diody CQDP 31 można użyć bardziej dostępnej diody CQP 441.

Zastosowany przekaźnik Mtwd-6 ma oznaczenie katalogowe 8-4463-161-9.



Rys. 1. Schemat układu świateł awaryjnych (wersja prototypowa)



Rys. 2. Modyfikacja układu świateł awaryjnych

Układ regulacji impulsów

Prosty układ, umożliwiający niezależną regulację czasów trwania stanu wysokiego i niskiego na wyjściu multiwibratora astabilnego, wykonanego z popularnym układem scalonym 555 (ULY7855N), opublikował H. Heller w nr 1/1987 czasopisma „CQ-DL". Problem został rozwiązany przez odpowiednie włączenie diody (germanowej!), oddzielającej obydwa obwody regulacji. Czasy trwania stanów H i L na wyjściu Wy można obliczyć ze wzorów:

$$H = 0{,}82\,P_2C$$
$$H = 0{,}693\,P_1C$$

Autor użył tego układu (rys. obok), po włączeniu przekaźnika między wyjście a masę, w charakterze przerywacza kierunkowskazu do samochodu. *(k)*

